

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
VICERRECTORADO  
CENTRO PSICOPEDAGÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN EN  
EDUCACIÓN SUPERIOR - CEPIES



TEMAS DE MEDIO AMBIENTE EN  
LA MATERIA DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS

Tesis de Maestría para optar al grado académico de Magister Scientiarum en Educación  
Superior

MAESTRANTE: ING. TAZIO EUDOSIO TRAVERSO CORNEJO

TUTOR: MG. SC. ING. WALDO VARGAS BALLESTER

LA PAZ – BOLIVIA

2020

## Contenido

1	INTRODUCCIÓN.- .....	1
1.1	Antecedentes.- .....	2
1.2	Planteamiento del Problema.- .....	2
1.3	Identificación y Formulación del Problema.....	6
1.4	Objetivos.- .....	6
1.4.1	Objetivo General.-.....	6
1.4.2	Objetivos Específicos.- .....	6
1.5	Justificación.- .....	7
2	Estado de arte.....	10
2.1	Impactos ambientales en la construcción de carreteras.- .....	11
2.2	Estudios de evaluación de impactos ambientales.-.....	14
2.3	Tendencias de investigación en temas de medio ambiente en la construcción de carreteras.- .....	15
3	Marco teórico .....	18
3.1	Construcción de Carreteras.- .....	18
3.2	Medio Ambiente.- .....	21
3.3	Educación Ambiental.- .....	24
3.4	Objetivos de la Educación Ambiental.-.....	27
3.5	Materia de Construcción de Carreteras.- .....	28
3.6	Pedagogía y Didáctica de la Educación Superior.- .....	29
4	Proceso de investigación.- .....	35
4.1	Diseño de la Investigación.- .....	35
4.2	Contexto de la investigación.- .....	35
4.3	Técnicas e Instrumentos de Investigación.- .....	36
4.4	Procesos de aplicación metodológica.- .....	37

4.5	Matriz de diseño metodológico.- .....	37
5	Resultados.- .....	40
5.1	Resultados en base a encuestas.- .....	41
5.2	Conclusiones.- .....	56
5.3	Recomendaciones.- .....	57
6	Bibliografía .....	59
7	Anexo 1 .....	60
7.1	Silabo materia construcción de carreteras y silabo propuesto.- .....	60
8	Anexo 2.....	63
8.1	Encuesta tipo para estudiantes .....	63
8.2	Encuesta tipo para docentes.....	66
8.3	Cuestionario de entrevista para decano de la facultad.....	70
8.4	Cuestionario de entrevista para vice decano de la facultad .....	71
8.5	Cuestionario de entrevista para director de carrera .....	72
9	Anexo 3.....	73
9.1	Respuesta a las encuestas .....	73
9.1.1	Encuesta para estudiantes .....	73
9.1.2	Encuesta tipo para docentes .....	76
9.1.3	Cuestionario de entrevista para decano de la facultad .....	80
9.1.4	Cuestionario de entrevista para vice decano de la facultad.....	81
9.1.5	Cuestionario de entrevista para director de carrera.....	82
9.2	Resumen de resultados .....	83

**Lista de tablas**

Tabla 2.1 Impactos negativos y medidas de mitigación .....	12
Tabla 4.1 Universo y Tipos de muestra a ser empleados en el estudio .....	35
Tabla 4.2 Técnicas e instrumentos para realizar la investigación .....	36
Tabla 4.3 Matriz de Diseño Metodológico .....	38
Tabla 4.4 Matriz de categorización de la pregunta principal .....	39
Tabla 5.1 Resumen respuestas de entrevistas a autoridades.....	54
Tabla 9.1 Resultado encuesta a estudiantes.....	83
Tabla 9.2 Resultado encuestas a docentes.....	85

**Lista de figuras**

Figura N° 5-1 Respuesta a encuestas de estudiantes.....	40
Figura N° 5-2 Respuesta de encuestas de docentes .....	40
Figura N° 5-3 Respuesta de encuestas de docentes .....	41

## Resumen

Los temas de medio ambiente, se hacen cada vez más notorios considerando los problemas que evidencia el Planeta, por lo que es sumamente importante la integración de temas de medio ambiente en la enseñanza universitaria

A fin de lograr definir los temas de medio ambiente que se propone incluir en la curricula de estudios de la materia de Construcción de Carreteras, se llevó a cabo la investigación, en la que se han revisado los Planes Curriculares, sus fundamentos teóricos, fundamentos filosóficos, perfil profesional y metodologías de dicha materia, con miras a mejorar el nivel de formación profesional desde el punto de vista del desarrollo de actitudes ambientales en los futuros profesionales. Habiéndose identificado y analizado los temas de medio ambiente para fortalecer los factores ingenieriles.

La inserción de temas de medio ambiente, permitirá formar profesionales con una concepción humanista, basada en el conocimiento de las normativas vigentes en el país y experiencia relacionados a estos temas.

Se llevó a cabo una investigación cualitativa, donde se determinó la descripción del estado actual de temas de medio ambiente en la materia de Construcción de Carreteras, por medio de recolección sistemática de información, utilizando métodos analíticos en la investigación.

Se ha integrado la Educación Ambiental a los contenidos de la materia de Construcción de Carreteras, a efecto de solucionar los problemas ambientales y fortalecer los factores ingenieriles, rescatando valores al respecto, pretendiéndose que los profesionales a formarse estén comprometidos con el quehacer ético, ambiental y social

Se proponen planes y programas de la materia de Construcción de Carreteras en los que incluyen los temas de medio ambiente, los que permitirán a los profesionales a formarse, abordar situaciones de conflicto, modificar el clima actitudinal dentro y fuera del aula e identificarse con tales actitudes y valores con miras hacia un desarrollo sostenible.

## **Abstract**

Environmental issues are becoming more and more notorious considering the problems that the Planet shows, so it is extremely important to integrate environmental issues in university education.

In order to define the environmental issues that it is proposed to include in the curriculum of studies of the subject of Road Construction, the investigation was carried out, in which the Curricular Plans, their theoretical foundations, philosophical foundations have been reviewed, professional profile and methodologies of this matter, with a view to improving the level of professional training from the point of view of the development of environmental attitudes in future professionals. Having identified and analyzed environmental issues to strengthen engineering factors.

The insertion of environmental issues will allow training professionals with a humanistic conception, based on knowledge of the regulations in force in the country and experience related to these issues.

A qualitative investigation was carried out, where the description of the current state of environmental issues in the field of Road Construction was determined, through systematic collection of information, using analytical methods in the investigation.

Environmental Education has been integrated into the contents of the Road Construction subject, in order to solve environmental problems and strengthen engineering factors, rescuing values in this regard, pretending that the professionals to be trained are committed to the ethical, environmental and Social

Plans and programs for the subject of Road Construction are proposed, which include environmental issues, which will allow professionals to train, address conflict situations, modify the attitudinal climate inside and outside the classroom and identify with such attitudes and values with a view to sustainable development.

## **1 INTRODUCCIÓN.-**

La construcción de carreteras es fundamental para impulsar el desarrollo y el crecimiento económico de una sociedad. Las carreteras mueven personas y bienes a través de distancias considerables y son fundamentales para el sector del transporte. Sin embargo, hay varios impactos negativos sobre el medio ambiente que deben tenerse en cuenta durante la planificación, construcción y mantenimiento de las carreteras.

Los beneficios socioeconómicos proporcionados por los proyectos de caminos y carreteras, incluyen la confiabilidad bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación de trabajadores locales en el proyecto en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales, así como el fortalecimiento de las economías locales. Por otro lado, los nuevos caminos y carreteras pueden producir complejos impactos negativos. Los impactos de los proyectos de rehabilitación y mantenimiento, aunque usualmente son más limitados, aún pueden ser importantes, no sólo para los recursos y sistemas, sino también para el medio ambiente social y cultural.

En el presente Proyecto se ha llevado a cabo la investigación, educación y comunicación ambiental, a efectos de sensibilizar y capacitar al estudiante como futuro profesional, mediante procesos de educación profunda y de información permanente, para promover procesos de transformación de la realidad ambiental, tomando en cuenta que hay diferentes posibilidades o alternativas frente a las intervenciones que una sociedad propone con relación al medio ambiente y que siempre es posible encontrar más de una posibilidad, cuando se trata de un proyecto de investigación, considerando un manejo responsable, con los recursos ambientales necesarios y los que serán considerados en el proceso de construcción de carreteras y que para cada proyecto; es necesario, tanto en etapa de Estudio como de Ejecución y Mantenimiento, contar con información sobre el estado de situación, en lo referido a la documentación de la gestión ambiental, en cumplimiento de la Normativa Ambiental vigente.

## **1.1 ANTECEDENTES.-**

El impulso en el desarrollo de las poblaciones tiene como consecuencia una indiscutible necesidad por la construcción de vías de comunicación terrestre entre ciudades, provincias y poblaciones, a su vez es preciso considerar el impacto que estas vías de comunicación terrestre tendrán en el medio ambiente que las rodea, durante su construcción y puesta en servicio, como lo menciona (Patterson, W.D.O. 1987). De este modo, la presente investigación surge al tener conciencia de este problema y plantea la solución adecuada y óptima. Por lo tanto, esta investigación contempla el estudio con un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico, donde se analizaron nuevos hechos en el campo de la enseñanza, relacionados con temas de medio ambiente, de aplicación en el ámbito de la construcción de carreteras.

En este sentido ha sido necesaria la recopilación, a efectos de lograr el objetivo de brindar un acercamiento a los temas que centran la atención de los investigadores del área de formación de profesionales así como de la construcción de carreteras y detectar la existencia de algunas líneas de investigación comunes.

Los primeros indicios de investigación sobre el impacto ambiental generado en el proceso de construcción de carreteras en nuestro país, se encuentran en torno al año 1992, cuando se promulga la Ley N° 1333, ley de Medio de Ambiente, en el mismo sentido en el año 2000 el Servicio Nacional de Caminos publica su Manual Ambiental para la Construcción de Carreteras y Manual Ambiental para Carreteras, Administradora Boliviana de Carreteras, año 2008.

La presente investigación ha constituido un esfuerzo para la realización de un diagnóstico de la presencia del eje del medio ambiente en planes de estudio de la materia de Construcción de Carreteras, a nivel de pre grado, habiéndose utilizado un enfoque cualitativo y el método de teoría fundamentada de investigación.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.-**

En función directa al crecimiento de la inquietud por la degradación ambiental y la amenaza que presenta al bienestar humano y al desarrollo económico, países

desarrollados y en vías de desarrollo han incorporado ordenamientos y procedimientos de evaluación ambiental a sus programas de gestión.

Ya desde la fase de planificación, en especial para los proyectos viales, la componente ambiental debe ser analizada y valorada, ya que puede constituirse en la parte crítica para la conformidad o no de llevarse a cabo. La ubicación y emplazamiento de la carretera constituye la decisión más importante a efectos de su construcción. Esta determinará, en mayor medida, el tipo y la magnitud de los impactos ambientales y sociales que ocasionarán.

Actualmente, la tendencia internacional se dirige a incluir el análisis ambiental como un soporte en la toma de decisiones acerca de la viabilidad de un proyecto y en ocasiones, llega a ser el aspecto más importante a considerar para la aceptación de realizar una obra vial y a continuación sus efectos durante la construcción y operación.

El planteamiento del problema lo enfocamos de la siguiente manera:

Primero.-

En la actualidad, en el plan de estudios de la materia de Construcción de Carreteras COC 114 de la carrera de Construcciones Civiles de la Facultad de Tecnología de la UMSA, no se consideran temas de medio ambiente. La integración de los referidos temas de medio ambiente tendría que llevarse a cabo en el plan de estudios de la mencionada materia de Construcción de Carreteras, lo que consecuentemente llevara a una formación profesional completa.

Segundo.-

En este sentido, se considera necesario el conocimiento, aplicación y experiencias de las normativas vigentes en el país relacionadas a este tema.

La enseñanza de los temas de medio ambiente permitirá una formación de profesionales con una concepción de preservación del medio ambiente.

Selección del Problema.-

La integración de la educación de medio ambiente en los contenidos de la materia de Construcción de Carreteras, permitirá formar profesionales con una concepción de preservación del medio ambiente, basada en el conocimiento de las normativas vigentes en el país y experiencia relacionados a estos temas.

La especie *Homo sapiens*, surgió tardíamente en la historia de la Tierra, pero ha sido capaz de modificar el medio ambiente con sus actividades. Aunque, al parecer, los humanos hicieron su aparición en África, no tardaron en dispersarse por todo el mundo. Gracias a sus peculiares capacidades mentales y físicas, lograron escapar a las contracciones medioambientales que restringían a otras especies y alterar el medio ambiente para ajustarlo a sus necesidades.

Los primeros humanos sin duda vivieron más o menos en armonía con el medio ambiente, como los demás animales, su alejamiento de la vida salvaje comenzó en la prehistoria, con la primera revolución agrícola. La capacidad de controlar y usar el fuego les permitió modificar o eliminar la vegetación natural y la domesticación y pastoreo de animales herbívoros llevó al sobre pastoreo y a la erosión del suelo. El cultivo de plantas produjo la destrucción de la vegetación natural para hacer espacio a las cosechas y la demanda de leña condujo a la denudación de montañas y al agotamiento de bosques enteros. Los animales salvajes eran cazados por su carne y eran destruidos en caso de ser considerados plagas o perjudiciales.

Mientras las poblaciones humanas siguieron siendo pequeñas y su tecnología sencilla, su impacto sobre el medio ambiente fue solamente local. No obstante, al ir creciendo la población y mejorando la tecnología, aparecieron problemas más significativos y extendidos. El rápido avance tecnológico producido tras la edad media culminó en la Revolución Industrial, que trajo consigo el descubrimiento, uso y explotación de los combustibles fósiles, así como la explotación intensiva de los recursos minerales de la Tierra. Fue con la Revolución Industrial cuando los seres humanos empezaron realmente a cambiar la faz del planeta, la naturaleza de su atmósfera y la calidad de su agua. En la actualidad, la demanda sin precedentes a la que el rápido crecimiento de la población humana y el desarrollo tecnológico someten al medio ambiente está produciendo una caída cada vez más precipitada en la calidad de éste y en su capacidad para mantener la vida.

En nuestro medio existe una vasta literatura sobre la educación ambiental, sin embargo, para el nivel superior no hay propuestas concretas sobre cómo incorporar estos temas en los planes de estudios de la materia de Construcción de Carreteras, mucho menos cómo hacerlo de manera transversal.

Las carreteras son indispensables y su construcción y puesta en marcha, plantea considerables riesgos ambientales.

Es evidente que la construcción de carreteras es esencial para impulsar el desarrollo y el crecimiento económico de una sociedad. Los caminos mueven personas y valores a través de distancias considerables y son fundamentales para el sector del transporte. Sin embargo, hay varios impactos negativos sobre el medio ambiente que deben tenerse en cuenta durante la planificación, construcción y mantenimiento de las carreteras. Los impactos ambientales de la construcción de carreteras se clasifican en directos, indirectos, y acumulativos.

Los impactos indirectos o secundarios están más estrechamente relacionados con el proceso de construcción, y suelen plantear un riesgo más grave para el medio ambiente. Éstos incluyen temas como la erosión del suelo y la contaminación de materias primas de construcción, que tienen efectos en cadena sobre la calidad del agua de la superficie. Otro impacto indirecto es la deforestación, cuando las carreteras pasan por zonas forestales para lograr transportar fácilmente la madera extraída, y además, la migración. El aumento de la actividad humana en los bosques da como resultado nuevas carreteras, también conduce a la caza furtiva de animales.

Los impactos acumulativos son el resultado colectivo de los impactos directos e indirectos. Por ejemplo, los impactos de construcción de carreteras, como la desviación del río, la deforestación la contaminación del agua y el ruido, causan cambios en los hábitat de la vida silvestre, que contribuyen a poner en peligro a los animales, e incluso, son amenazados a ser extintos. La deforestación también hace que la temperatura aumente debido a la falta de cobertura vegetal y la pérdida de especies vegetales.

Hay unos pocos impactos ambientales impredecibles, pero posibles, debido a la construcción de carreteras. Algunos de estos, son la contaminación del borde de la carretera por los viajeros que pasan, incendios y muertes debido a accidentes de tráfico. Todos los impactos deben ser evaluados cuidadosamente antes de construir una carretera, con el fin de minimizar sus efectos, tanto en el medio ambiente como en la población humana del entorno.

### **1.3 IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La identificación y formulación del problema se plantea a través de los conocimientos ingenieriles, comportamientos y habilidades prácticas en medio ambiente a ser incorporados en los contenidos de la materia de Construcción de Carreteras y que permitirán la formación de profesionales capaces de prevenir y solucionar problemas ambientales. Las preguntas planteadas han sido categorizadas como preguntas descriptivas, las que han sido muy útiles a efectos de conocer el tema investigado, habiéndose constituido en el punto de partida de la investigación realizada.

Pregunta fundamental:

¿Qué temas de medio ambiente deben incluirse en la curricula de estudios de la materia de Construcción de Carreteras?

### **1.4 OBJETIVOS.-**

#### **1.4.1 Objetivo General.-**

Definir los temas de medio ambiente que se propone incluir en la curricula de estudios de la materia de Construcción de Carreteras.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos.-**

- Revisar los temas de ingeniería ambiental en la curricula de estudios de la materia de Construcción de Carreteras.
- Identificar los temas ambientales necesarios para fortalecer los factores ingenieriles e insertarlos en el desarrollo curricular de la materia de Construcción de Carreteras.
- Analizar los factores ingenieriles en temas ambientales con referencia a los contenidos curriculares de la materia de Construcción de Carreteras
- Proponer un modelo de curricula de estudios para la materia de Construcción de Carreteras que incluyan temas ambientales.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN.-

Una adecuada explicación sobre los enfoques, métodos y técnicas de investigación asumidos y utilizados en una investigación es de la mayor importancia para que se forme un juicio bien fundamentado sobre el presente trabajo. Este principio se aplicó plenamente para el actual estudio, en cuyo desarrollo surgieron una serie de inquietudes de orden epistemológico, conceptual y metodológico que motivaron una reflexión sistemática sobre diversos aspectos generales y específicos del trabajo de investigación realizado.

Para abordar, resulta conveniente hacer algunas exactitudes acerca del objeto de estudio de esta investigación. Al igual que en cualquier otro trabajo científico sobre algún aspecto particular de la sociedad, se identifican notoriamente los fenómenos o prácticas sociales que interesa investigar. En principio, parecería que simplemente se trata de reconocer sus distintas manifestaciones y recopilar información a través de la revisión de los registros del pasado y el presente sobre las prácticas académicas y científicas en la Universidad Mayor de San Andrés, con relación al tema del Medio Ambiente. Aunque una buena parte de los programas académicos y otras actividades de formación, investigación y extensión universitaria, se autodefinen como ambientales, muchos otros no lo hacen y se presentan bajo denominaciones diferentes.

En estas circunstancias, fue necesario hacer explícitos los conceptos teóricos que se utilizan para definir el objeto de estudio. Entre estos, el primero y más importante es el mismo concepto de medio ambiente que se adoptó; porque a partir de él es que se puede calificar como ambiental cualquier fenómeno social y en este caso, una determinada actividad en el campo de la educación superior.

No es posible ni conveniente, adelantar ahora una revisión detallada y crítica de las múltiples nociones de ambiente que se encuentran en la literatura especializada. Lo que sí se puede hacer, por lo menos, es presentar de manera directa el concepto de ambiente con el que se trabajó en esta investigación.

Aquí caben, incluso, categorías como “madre tierra”, “Pachamama”, “Gaia” o cualquiera otra idea o teoría que vincule a los seres humanos con la naturaleza en las cosmovisiones de las diferentes culturas; reconociendo que la misma idea de “naturaleza” es ya una construcción cultural de las sociedades modernas.

De manera explícita, la gran mayoría de los términos mencionados en la literatura científica para referirse al ambiente se acompaña siempre del calificativo “natural”. Éste es el caso, por ejemplo, del muy frecuente y tradicional concepto de “recursos naturales”; o de otros de uso más reciente como “amenazas naturales”. Así, queda claro que, cuando se habla de “ambiente”, se trata siempre de algún aspecto o dimensión de la “naturaleza” que es percibida por los seres humanos y sus sociedades como positivos o negativos para sus intereses.

En consecuencia, por “educación ambiental” se puede entender genéricamente el conjunto de disertaciones pedagógicas y prácticas educativas relativas al ambiente, esto es, que hacen referencia a las relaciones de los seres humanos con la naturaleza, asumidas en una diversidad creciente de significados. Esto explica por qué se puede distinguir un gran número de corrientes en el campo de la educación ambiental.

La incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior es un proceso complejo que comprende todos los aspectos del funcionamiento de sus instituciones. Es ya común afirmar que las funciones universitarias fundamentales son las de formación o docencia, investigación científica y proyección social o extensión. A estas funciones sustantivas o misionales se suman otras de orden operativo como la propia gestión institucional, tanto en el orden administrativo, financiero y académico como en el de la planeación y el ordenamiento físico de sus campus y edificaciones. En cada una de ellas deben estar presentes las consideraciones relativas al ambiente o entorno natural.

El tema de medio ambiente deberá ser integrado en los contenidos de la materia de Construcción de Carreteras, porque los impactos directos son los efectos de la presencia física de la carretera. Su construcción requiere la utilización directa de la tierra, posiblemente para prácticas ambientales, como la agricultura. Los ríos y arroyos también se desvían durante la construcción de carreteras, las mismas afectan a la vida silvestre.

La integración del tema de medio ambiente en los contenidos de la materia de Construcción de Carreteras permitirá que los profesionales que construyan carreteras a futuro, lo hagan dentro del marco adecuado para prevenir y controlar la calidad ambiental y canalizando de manera directa los impactos ambientales

negativos generados por las actividades, obras y proyectos que las carreteras requieren.

Socialmente la construcción de carreteras, impacta en la colonización de áreas que no eran habitadas, lo que afecta a la vegetación, fauna, suelos, hidrología, paisaje y aspectos socioculturales.

## 2 ESTADO DE ARTE

Estado ambiental en la construcción de carreteras en Bolivia.-

La entidad encargada de los procesos de construcción de carreteras a nivel nacional es la Administradora Boliviana de Carreteras, la cual considera que para conseguir un desarrollo sostenible y equilibrado, compatible con la conservación de nuestro medio natural es preciso aplicar un conjunto de principios básicos que forman la gestión en materia de protección de medio ambiente.

Resulta urgente la evolución de las políticas ambientales correctivas y parciales hacia acciones preventivas y globales, incorporando la variable ambiental en los programas de transporte.

El proceso de Evaluación de Impacto Ambiental tiene como objetivos

- a. Identificar y predecir los impactos que un proyecto, obra o actividad pueda ocasionar, sobre el medio ambiente y sobre la población con el fin de establecer las medidas necesarias para evitar o mitigar aquellos que fuesen negativos e incentivar aquellos positivos. Asimismo, prever los principios ambientales, mediante la EIA estratégica, en la toma de decisiones sobre planes y programas.
- b. Aplicar los instrumentos preventivos tales como: la Ficha Ambiental (FA), el Estudio de Evaluación Ambiental (EEIA) y la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), a través de los procedimientos administrativos. (Administradora Boliviana de Carreteras, 2010).

En este contexto desde mediados de los años 90, tanto desde el nivel central, como de los ámbitos departamentales de Beni y Cochabamba, se empezó a hablar del camino entre San Ignacio de Moxos y Villa Tunari. Es importante mencionar que las más decisivas acciones de apoyo, provinieron desde la prefectura del Beni al impulso de los intereses de las empresas madereras que explotaban concesiones en el vecino Bosque Chimanes. Años antes, ya habían ocurrido explotaciones ilegales al interior del TIPNIS.

Es así, que el año 1998, se dio un penoso proceso de intento de apertura de ruta, prescindiendo de cualquier instrumento de regulación ambiental (Ficha, EEIA, Consulta, incluso proyecto). Llamaba la atención que el trazo de la supuesta vía

bi-departamental, parecía errática, y lo que en realidad ocurría, es que los trazos seguían el rumbo de los machones de maderas preciosas. La falta de presupuestos y la resistencia del SERNAP y las organizaciones sociales, paralizaron en ese entonces estas intenciones poco responsables. En abril del 2003, el Gobierno emitió un Decreto por el cual se incorporaba el tramo Villa Tunari-San Ignacio, en la Red fundamental del país e instruía al Servicio Nacional de Caminos la responsabilidad de priorizar la obra. Poco tiempo después, se aprobaba una Ley de la República instruyendo al poder ejecutivo, la búsqueda de financiamientos para la carretera Cochabamba-Trinidad, que incluía el tramo Villa Tunari –San Ignacio). El último soporte legal a esta vía que cruza un Área protegida y Territorio Indígena, fue dado por el Gobierno en septiembre del 2006, a través de la Ley N° 3477 que instruía la gestión de financiamientos a las prefecturas de Beni y Cochabamba. En agosto del año 2009, el gobierno del Brasil ofrecía el apoyo crediticio para la construcción del tramo, a ser cubierto por el BNDES y con un solo proponente a la oferta “llave en mano” de la empresa OAS del Brasil.

## **2.1 IMPACTOS AMBIENTALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS.-**

En caminos no pavimentados pueden tener considerables impactos, a menudo más que la pavimentación y los caminos existentes.

Los impactos más relevantes relacionados con la construcción, son aquellos que corresponden a la limpieza, nivelación y construcción del pavimento, así también: pérdida de la capa vegetal, exclusión de otros usos para la tierra; modificación de patrones naturales de drenaje; cambios en la elevación de las aguas subterráneas; deslaves, erosión y sedimentación de ríos y lagos; degradación de vistas o destrucción de sitios culturales; e interferencia con la movilización de animales silvestres, ganado y residentes locales. Muchos de estos impactos pueden surgir, no sólo en el lugar de construcción de la carretera, sino también en las pedreras, “canteras apropiadas” y áreas de almacenamiento de materiales que sirven al proyecto. Adicionalmente, pueden darse impactos ambientales y socioculturales adversos en proyectos tanto de construcción como de mantenimiento, como resultado de la contaminación del aire y del suelo, proveniente de las plantas de asfalto, el polvo y el ruido del equipo de construcción así como de la dinamita; el

uso de pesticidas, derrame de combustibles y aceites; la basura; y en proyectos grandes, la presencia de mano de obra no residente.

Una amplia gama de impactos negativos indirectos es atribuida a la construcción o mejoramiento de caminos y carreteras, estos incluyen la degradación visual debido a la colocación de señalética a los lados de la carretera; los impactos de la urbanización no planificada, inducida por el proyecto; la alteración de la tenencia local de tierras debido a la especulación; la construcción de nuevos caminos secundarios; el mayor acceso humano a las tierras silvestres y otras áreas naturales y la migración de mano de obra y desplazamiento de las economías de subsistencia, como se presentan en la Tabla 2.1. (Patterson, W.D.O. 1987)

**Tabla 2.1 Impactos negativos y medidas de mitigación**

<b>Factor ambiental</b>	<b>Impacto</b>	<b>Medida de mitigación</b>
Ríos/ agua	La mayor sedimentación en ríos afectados por la erosión en los sitios de construcción y caminos nuevos, rellenos y botaderos.	Proteger las superficies susceptibles con estiércol y paja o tela, y sembrar las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible.
	Alteración del drenaje superior y subterráneo (donde los cortes del camino interceptan el nivel de las aguas freáticas, las vertientes, etc)	Instalar obras adecuadas de drenaje
	Alteración de los regímenes hidrológicos de las tierras húmedas por acción de las calzadas elevadas, con efectos perjudiciales sobre estos ecosistemas.	Modificar el trazado a fin de evitar las tierras húmedas; Instalación de alcantarillas, puentes, etc, según sean necesarias y de acuerdo con los criterios de estudios hidrobiológicos previos;
Suelo y agua	La contaminación del suelo y del agua, con aceite, grasa, combustible y pintura en los patios para el equipo y en las plantas de asfalto.	Reunir y reciclar los lubricantes Evitar los derrames evitables mediante buenas prácticas
Aire	La contaminación del aire, procedente de las plantas de asfalto.	Instalar y operar equipos para el control de la contaminación del aire.

	El ruido, proveniente de la operación de vehículos, en áreas pobladas cruzadas por la carretera, especialmente en las áreas metropolitanas en áreas rurales con una gran densidad demográfica.	Incluir en los planos barreras físicas contra el sonido; Requerir el cumplimiento de los programas y normas de mantenimiento de motores (o emplear combustibles alternativos) a fin de reducir la contaminación del aire; Mejorar la capacidad del transporte público y del manejo del tránsito
Erosión del suelo	La erosión de las tierras por debajo del lecho del camino, que reciben el aflujo concentrado de los drenajes tapados o abiertos.	Aumentar el número de salidas de drenaje; Colocar las salidas de drenaje de tal manera que evite el efecto de cascada; Revestir la superficie receptora con piedras, hormigón.
	Los deslaves, hundimientos, deslizamientos y demás movimientos masivos en los cortes del camino	Proporcionar las obras de drenaje necesarias para reducir el riesgo, de acuerdo con estudios previos; Trazar la ruta de tal manera que evite las áreas inherentemente inestables; Estabilizar los cortes del camino con estructuras (paredes de hormigón, albañilería seca, gaviones, etc.)
	Condiciones peligrosos de tránsito donde la construcción interfiere con caminos existentes.	Incluir en el diseño, señales apropiados para los caminos, incluyendo luces
Basura	El esparcimiento de basura por el camino	Proporcionar instalaciones para la eliminación de desechos; Alentar la adopción de leyes y reglamentos contra el esparcimiento de basura.
	Falta de saneamiento de y eliminación de desechos sólidos en los campamentos de construcción y sitios de trabajo.	Proporcionar letrinas correctamente ubicadas y mantenidas.

Extinción de flora y fauna	Dstrucción de las plantas y animales silvestres en el área ocupada por la carretera.	Modificar el trazado donde sea posible, a fin de evitar las áreas excepcionales identificadas en estudios anteriores.
	Dstrucción o daño de los hábitats de la vida silvestre terrestre, los recursos biológicos o ecosistemas que deberían ser preservados	Planificar el trazado de la ruta de transporte nacional, de acuerdo con la ubicación de áreas frágiles, excepcionales, etc.
	La caza o pesca ilegal por parte de los trabajadores de construcción	Prohibir en los términos de contratación la caza y pesca ilegal.
Transmisión de enfermedades	Posible transmisión de enfermedades contagiosas por los trabajadores, hacia las poblaciones locales y viceversa.	Examinar periódicamente la salud de los trabajadores, dando tratamiento cuando sea necesario.
	Creación temporal de hábitats de reproducción para mosquitos vectores de enfermedades, p.ej. estanques soleados y estancados.	Evaluar la ecología de los vectores en las áreas de trabajo y tomar pasos donde sea posible, a fin de evitar la creación de hábitats.
	Creación de una vía de transmisión de enfermedades, pestes, malas hierbas y otros organismos indeseables.	Establecer servicios de saneamiento para plantas y animales, y sus correspondientes puestos de control.

*Fuente: Patterson, W.D.O. 1987*

## 2.2 ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.-

Los estudios de impacto ambiental en la construcción de carreteras permiten:

- Que las comunidades locales aprueben las propuestas, las apropien, defiendan y sustenten,
- Participen en la toma de decisiones sobre el tipo de material y diseño a utilizar en la infraestructura,
- Localicen una identificación territorial personal y colectiva con la obra,
- Se identifiquen vigorosamente de forma espiritual, sentimental así como desde los diferentes tipos de valor que se consideren importantes para ellos.

- Les acceda a sentirse parte de la obra mediante la generación de empleo y mano de obra brindada.
- La intervención colectiva en su establecimiento y aportación de insumos en caso de requerirse.
- Respetar las obras, promover su respeto así como su mantenimiento permanente.
- Acatar las decisiones y cambios pertinentes que deban llevarse a cabo.

### **2.3 TENDENCIAS DE INVESTIGACIÓN EN TEMAS DE MEDIO AMBIENTE EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS.-**

La Universidad Nacional de Jalisco, México, supera la sola postura de proporcionar conocimientos o información referida a algún tema específico de manera separada con relación la construcción de carreteras y sus consecuencias en el medio ambiente, donde se considera:

- Reconstruye conocimientos. Partiendo del hecho de que cada individuo, posee cierta cantidad de información y conocimientos empíricos y científicos. Desde la educación ambiental se debe propiciar la adopción y abordaje de conocimientos, saberes y sentires que permitan a cada individuo y colectividad reconstruir los conocimientos que ya poseen.
- Reconstruye valores. Con la práctica de los conocimientos, saberes y sentires individuales de forma paralela se debe propiciar la reconstrucción de valores en el individuo y la comunidad, desde comerciales, migratorios, intercambio cultural y productivo, de comunicación, espirituales, hasta los económicos, sociales, naturales y todo aquel que la comunidad lo permita tomando como base sus costumbres y tradiciones de origen.
- Descubre y redescubre herramientas. Es necesario brindar en los procesos educativos ambientales las herramientas o condiciones que permitan el descubrimiento o en su caso adecuación de herramientas alternativas pertinentes al logro de la eficaz, eficiente y efectiva construcción de infraestructura carretera con tendencia sustentable.

- Logra se actúe. Lograr acciones concretas, fáciles y sencillas en la vida cotidiana, son el fin último y principio de un proceso educativos ambiental cíclico que exige cada vez con mayor fuerza responder a las necesidades de las vías carreteras ambientales.

Si alguno de los principios antes mencionados no se logra cumplir cabalmente, el proceso educativo ambiental debe ser *evaluado y replanteado* conforme a las necesidades detectadas.

El medio ambiente debe estar presente permanentemente en todos los procesos de planeamiento, proyección, construcción y explotación de las infraestructuras viales. En cada fase las decisiones a tomar serán distintas, pero indispensables para poder realizar correctamente la fase siguiente.

Así, en la fase de planeamiento será fundamental elegir el corredor con mayor capacidad de acogida para la infraestructura prevista. En la fase de proyecto la ubicación definitiva del trazo, los movimientos de tierra y las medidas preventivas y correctoras para integrar la infraestructura en el medio y disminuir los impactos son fundamentales. La gestión ambiental de las obras es imprescindible para alcanzar los objetivos del proyecto de una manera correcta, cuidando de realizar las tareas ambientales en el momento oportuno.

Finalmente, durante la explotación de la carretera hay que mantener las actuaciones correctivas de impacto realizadas, vigilar su correcto funcionamiento y observar su eficacia, para ir aprendiendo y mejorando en sucesivas actuaciones.

Se considera que las fases de proyecto y construcción deben estar siempre muy unidas, pues todo aquello que no esté previsto y presupuestado en el proyecto será difícil de realizar correctamente en obra, sin que se produzcan los siempre molestas modificaciones. Además, los procesos constructivos, condicionados por el propio proyecto, también pueden dar lugar a impactos ambientales severos e incluso críticos en algunos casos.

Los programas de Vigilancia Ambiental, integrados en los procesos de control de calidad de las obras y en los contratos de conservación integral de las carreteras, deben ser cada día más serios y contar con un equipo responsable específico, como exigen las últimas Declaraciones de Impacto, aunque dependiente siempre de los profesionales consultores y constructores.

Por último, hay que tener en cuenta que aun partiendo de un proyecto correctamente realizado desde el punto de vista ambiental y de una planificación y programación de las obras excelente, existen a veces presiones sociales, administrativas y políticas que pueden hacer inviables algunas de las previsiones realizadas, aunque este tema se escape de lo que específicamente es responsabilidad de los profesionales consultores y ejecutores de obra, pero sobre todo si pretende seguir siéndolo en el futuro y se integre más en lo que son muestras culturales y de valores de una colectividad.

### 3 MARCO TEÓRICO

#### 3.1 CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS.-

El proceso de construcción de carreteras se refiere a la creación de una superficie continua, que atraviese obstáculos topográficos y geográficos, tomando una pendiente suficiente para permitir a los vehículos o a los peatones circular. Este proceso comienza a veces con la retirada de vegetación y de tierra así como roca por excavación o voladura, la construcción de terraplenes, puentes y túneles, seguido por el extendido del pavimento. La construcción de carreteras constituyen los siguientes pasos:

- Trazado de carreteras

El diseño de la vía debe realizarse considerando las características del terreno, el impacto ambiental y el impacto social como expropiaciones, el planeamiento del tráfico, la economía y financiación de la obra y otras consideraciones legales. El trazado debe cuidar que el vehículo pueda mantener una velocidad determinada a su paso por la vía, a la que se denomina velocidad de proyecto, una vez conocida ésta se puede estudiar si la circulación será fluida o no en el momento de la puesta en servicio o si las aceleraciones centrífugas que perciba el viajero serán las correctas o será necesario ajustar el peralte en las curvas. Será importante además estudiar la visibilidad que tiene el conductor de la vía y la posibilidad que existe de frenar antes de encontrar el obstáculo. Este estudio llevará además a estimar las zonas de adelantamiento si las hubiere.

- Aspectos ambientales

La barrera natural ejercida a poblaciones silvestres de animales debe ser siempre resguardada, mantenida y conservada en su totalidad. El drenaje transversal que será necesario construir para que los ríos y las corrientes de agua no se vean entrecortadas por los terraplenes. Para evitar que estas corrientes se reactiven y desmoronen es necesaria la construcción de obras de drenaje transversal. Estas obras se dimensionarán para que circulen las aguas de la mayor de las tormentas posibles en el período de durabilidad o vida útil de la carretera, o vía de comunicación terrestre.

El drenaje longitudinal implica el dimensionamiento de las cunetas y contra cunetas que evitan que el agua acceda a la superficie de la calzada. Si existiese una lámina de agua sobre la faja de rodadura, los neumáticos de los coches podrían perder el contacto con el asfalto y planear sobre el agua, que se le conoce como el hidroplaneo.

- Operaciones previas y construcción

Las antiguas superficies de carreteras, las vallas, y edificaciones en la faja de intervención de la vía necesitan ser suprimidos antes de comenzar la construcción, lo que se denomina despeje. Las tuberías y conductos además requerirán un estudio especial ya que generalmente no se conocen su posición exacta. Los árboles se deberían dejar para retener el agua o ser desplazados siempre que no impidan la visibilidad. Se debe evitar afectar al suelo circundante de los árboles que hemos protegido para que sigan sanos. El suelo vegetal debe retirarse de la construcción ya que no resiste las cargas de tráfico y afecta a la resistencia de la vía, a la operación de retirada de tierra vegetal se le denomina desbroce. Lo interesante será apartarlo y disponerlo posteriormente sobre los espaldones de los terraplenes para protegerlos de la erosión superficial.

El proceso más dilatado viene dado por los movimientos de tierras para construir la superficie de la carretera. Las zonas donde se eleva el terreno serán los terraplenes y los tramos donde se rebaja el terreno son los desmontes o cortes. Según la dureza del terreno y los rendimientos que se interesen obtener se utilizará una determinada maquinaria para movimientos de tierra o si no fuera posible se utilizaría explosivos. Al extendido de las capas le acompañará un proceso de compactación para aumentar la capacidad portante del terreno. El conjunto se nivelará y se construirá sub bases y bases para extender encima el pavimento flexible, previa capa de impregnación. La construcción termina con la colocación de la señalética vertical y horizontal.

- Mantenimiento y conservación

Al igual que cualquier estructura las carreteras requieren mantenimiento y conservación. El deterioro es producido principalmente por el paso de

vehículos aunque también se ven afectadas por las condiciones meteorológicas y ambientales, como ser: lluvia, expansión térmica u oxidación. De acuerdo a los experimentos realizados por la AASHTO Road Test está empíricamente demostrado que el desgaste producido en el pavimento es proporcional al peso de los ejes elevado a la cuarta potencia. En Bolivia el peso máximo por eje está limitado a 9,50 toneladas por eje y el de un automóvil puede estar cerca de una tonelada por eje, es así que el efecto de camiones sería aproximadamente 6 veces mayor que el automóvil. Por esta razón en el diseño de la estructura de pavimentos se utiliza como dato de entrada la intensidad de tráfico pesado y se desprecia el tráfico ligero. (Garber & Hoel, 2005)

La tecnología aplicada a la Biodiversidad, cuya operatividad y validez como instrumento de protección están recomendadas por organismos internacionales, instituye leyes que admiten que el avance en tecnología permita el desarrollo sostenido, teniendo en cuenta el Medio Ambiente.

El adelanto en la interacción ambiente, planificación y desarrollo es ante todo el logro de un proceso que incluye la construcción de carreteras y planes de infraestructura vial, teniendo en cuenta la protección ambiental. En la actualidad este tema está creciendo y se presenta de distinta forma de acuerdo con el ámbito en que se desenvuelve.

El desarrollo tecnológico convierte cada vez más los ecosistemas naturales en sistemas artificiales y amenaza con provocar problemas en la vida, por lo que se deben prever los futuros impactos ambientales negativos y positivos de acciones humanas permitiendo seleccionar opciones con objetivos definidos. Así que su aplicación no es tan solo para grandes proyectos de alta inversión, sino también para actividades de desarrollo que impliquen planes y programas de ordenamiento territorial, políticas y alternativas de acción, entre otras.

Al representar el problema ambiental una crisis de la civilización en su conjunto, es viable que solo un nuevo orden cultural erigido desde la decisión política acceda establecer una sociedad ambiental alternativa.

La valoración del impacto ambiental debería ser flexible y concordante con las realidades de Bolivia para así poder contar con un equilibrio entre la población, el medio ambiente y los recursos naturales.

Uno de los aspectos más negativos es la falta de información que podamos tener sobre el tema, esta carencia sistemática es la causante de no permitir la elaboración de planeamientos que puedan ser verificados in situ, con anterioridad al suceso o acción.

Se toma en cuenta el Manual Ambiental para la construcción de carreteras desarrollado por la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC) el cual nos proporciona una orientación para el cumplimiento adecuado de la normativa ambiental de Bolivia y para el desarrollo adecuado de la gestión ambiental con la implementación de proyectos de construcción de carreteras, también proporciona herramientas para que equipos multidisciplinarios de profesionales realicen análisis completos y se valoren adecuadamente los impactos ambientales generados por la construcción vial. ( Administradora Boliviana de Carreteras , 2010).

Este Manual Ambiental constituye un elemento de apoyo a los nuevos objetivos estratégicos y políticas ambientales destinado a compatibilizar la construcción de la infraestructura vial con la preservación del patrimonio natural y cultural de Bolivia.

Este Manual Ambiental para Carreteras (MAC) pretende dar respuestas a aquellos problemas considerados los más frecuentes y relevantes, apoyándose en otros manuales, guías o documentos técnicos de la literatura internacional y nacional, cubriendo aspectos de importancia mencionados en la Ley de Medio Ambiente Ley N° 1333, en que se indica que toda actividad, obra o proyecto (AOP), debe contar con la correspondiente categorización (Art. 25) y en caso de requerir un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) con la correspondiente Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) (Art. 26).

### **3.2 MEDIO AMBIENTE.-**

“Muchas han sido las concepciones de ambiente que históricamente han acompañado los desarrollos preocupados por alcanzar una buena relación entre, los seres humanos y el entorno, lo interesante es que no se realice de una manera

aislada sino integradora desde una visión sociocultural pues siempre los cambios no son de tipo meramente ecológico, este siempre va de la mano y de la participación de los actores de una sociedad. (Claudia Fernanda Angrino Triviño, Jennyfer Bastidas Murillo , 2014)

Los seres desarrollan su vida en un espacio físico rodeado por otros organismos y el medio físico y socioeconómico. Los factores bióticos y abióticos interactúan entre sí generando un lugar propio y dicho espacio se denomina ambiente. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente en Estocolmo (1972) lo define como: "Medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas", citado en el libro "Agenda 21" de Foy (1998).

El medio ambiente viene a ser un sistema conformado por elementos naturales y artificiales que están interconectados y que son perturbados por la acción del hombre. Se trata del entorno que establece la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que coexisten en un determinado espacio, así como período de tiempo y circunstancia explícitamente terminantes.

El desequilibrio entre países en vías de desarrollo y desarrollados, las sustracciones sociales, el uso sin control de los recursos naturales, la degradación del medio ambiente, de los valores y una lista inmensa de problemas nos lleva a cuestionar el modelo de educación que confronta cada región.

La educación con un enfoque globalizador juega un papel muy importante para la solución de problemas de nuestra actual realidad y para ello el reto para los educadores consiste en sacar al hombre de su insensibilidad hacia un proceso no solo de reflexión, sino a situarlo hacia una actividad transformadora a través de su quehacer.

El tema de la ética no ha estado ligado a los aspectos referentes a la naturaleza y al medioambiente, sobre todo cuando se trata de construcciones que implican un estudio completo acerca de las incidencias ambientales, recientemente éste tema ha pasado a tener una preocupación ética notable y por tal motivo, sobre todo en la enseñanza de la materia de construcción de carreteras, se transversalizará el

tema ambiental a los estudiantes que deben generar conciencia en cuanto a su actuación y aplicación de conocimientos en la vida profesional.

En el presente Proyecto se ha considerado la investigación, educación y comunicación ambiental para sensibilizar y capacitar al estudiante, mediante procesos de educación profunda y de información permanente, para promover procesos de transformación de la realidad ambiental, tomando también en cuenta que hay diferentes posibilidades o alternativas frente a las intervenciones que una sociedad propone con relación al medio ambiente y que siempre es posible encontrar más de una posibilidad, cuando se trata de un proyecto de intervención.

La estrategia para prevenir y controlar la calidad ambiental se orienta a prevenir y controlar de manera directa los impactos ambientales negativos generados por las actividades, obras y proyectos, dentro del marco fijado por la Nueva Constitución Política del Estado Plurinacional y los principios que orientan la política ambiental en Bolivia, consagrados en la Ley N° 1333 de medio ambiente y sus reglamentos recogidos en el Plan Nacional de Desarrollo, donde se establece el derecho a vivir en un medio ambiente sano, con manejo y aprovechamiento adecuado de los ecosistemas, el derecho a la consulta previa obligatoria y sobre todo determinando el deber de todos los bolivianos de proteger y defender un medio ambiente adecuado para el desarrollo óptimo de los seres vivos, se plantea este instrumento para el resguardo y protección del patrimonio natural en la ejecución de proyectos camineros.

“Para aquellos impactos producidos durante la etapa de construcción de la carretera, se deberá emplear en el pronóstico el tiempo de duración de las actividades que lo provocan y analizar el tiempo de permanencia del impacto en el ambiente, posterior al cese de la actividad; mientras que el impacto identificado como consecuencia de una actividad de la etapa de operación será pronosticado para el tiempo que dura esta etapa, identificando el tiempo de permanencia posterior a la misma.

Un impacto identificado para la etapa de construcción no podrá ser pronosticado para la vida útil del proyecto ya que dicha predicción no obedece a los propósitos de la evaluación del impacto ambiental.

Es importante considerar en cuanto al tiempo la variación temporal de algunas características del medio ambiente, las cuales serán identificadas en el diagnóstico del estado inicial del ambiente elaborado. (Administradora Boliviana de Carreteras , 2000).

### **3.3 EDUCACIÓN AMBIENTAL.-**

La Educación Ambiental ha sido definida como “el proceso de adquisición de valores y clarificación de conceptos cuyo objetivo es desarrollar actitudes y capacidades necesarias para entender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su entorno biofísico”. La educación ambiental también incluye la formación de la persona para que participe en la toma de decisiones y la formulación de un código de conducta relacionado con los temas relativos a la calidad ambiental (Enkerlin y Col. 1997).

La educación ambiental es un proceso por el cual las personas consiguen cuestionar su relación con el ambiente y comprender el impacto que sus acciones tienen en los sistemas naturales de su entorno.

El propósito primordial de la educación ambiental consiste en generar una sensibilización hacia la necesidad de preservar el medio ambiente. No obstante, la educación ambiental debe también modificar actitudes y proporcionar nuevos conocimientos y criterios más allá de los conceptos manifiestamente ecológicos.

La Educación Ambiental debe apreciar al individuo desde una perspectiva ecológica, como un ser componente de un ecosistema. En este sentido se debe desechar “el antropocentrismo” que ubica al hombre como dominador de la naturaleza, para beneficiar una relación de éste con el medio ambiente basada en el respeto de los ciclos naturales. Esto establece una pedagogía del medioambiente, en donde la conducta de uso correcto de los recursos del planeta viene a constituirse en uno de los objetivos concluyentes del proceso educativo. De conformidad con esto, surge la necesidad de tener un mejor conocimiento del medio ambiente, de adquirir habilidades apropiadas para utilizar este conocimiento y de preparar acciones tendientes a un uso equilibrado del medio ambiente sin perturbar el equilibrio ecológico. La Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, organizada por UNESCO en colaboración con el PNUMA, en octubre de

1977 en Tbilisi, aprobó los siguientes propósitos, objetivos y principio orientadores para la Educación Ambiental.

Propósitos o metas.-

- a) Promover una clara conciencia e interés por la interdependencia económica, social, política y ecológica en los sectores urbanos y rurales.
- b) Proporcionar a cada persona las oportunidades para adquirir los conocimientos, valores, actitudes, compromisos y habilidades necesarias para proteger y mejorar el medio ambiente.
- c) Crear nuevos patrones de conducta hacia el medio ambiente para los individuos, grupos y la sociedad como un todo.

Categorías de los objetivos.-

Ayudar a los grupos sociales y a los individuos a:

- a) Adquirir una conciencia de sensibilidad hacia el ambiente total y sus problemas asociados.
- b) Tener una serie de experiencias y adquirir un conocimiento básico en relación con el medio ambiente y sus problemas conexos.
- c) Adquirir una serie de valores y de sentimientos de preocupación por el medio ambiente, así como la motivación para participar activamente en el mejoramiento y protección ambientales.
- d) Adquirir las habilidades necesarias para identificar y resolver problemas ambientales.
- e) Tener una oportunidad para comprometerse activamente y a todo nivel en el trabajo a favor de la resolución de los problemas ambientales.

Los problemas que aquejan al medio ambiente no son exclusivamente problemas científicos, sino cuestiones sociales e incluso morales. Su origen se inicia con la ambición e irresponsabilidad de los seres humanos de todos los tiempos.

El objetivo de la educación ambiental, con relación al tema de los valores, es permitir a la comunidad educativa de cualquier nivel, progresar en la construcción de conductas, criterios y procedimientos hacia la sostenibilidad de una determinada sociedad, sin perder de vista el planeta en su conjunto y para ello está sumergido

el principio de compromiso como punto de partida de cada persona sobre el planeta.

La educación ambiental se halla dentro del proceso educativo, con disposición tanto teórica como práctica, en la cual las personas y la comunidad podrán adquirir conciencia de la realidad física, social y cultural del mundo, a efectos, que les estimule a un cambio de actitudes, que favorezca la acción conducente a conseguir el desarrollo sostenible. Debe surgir como una respuesta a la necesidad de enfrentar socialmente la problemática de los recursos naturales y del medio ambiente, ya que a partir de ella es posible requerir de la participación de los diferentes estratos de la población, en acciones de prevención, resguardo y generación ecológica.

En el año 1987 la UNESCO-PNUMA convocó en Moscú el Congreso Internacional sobre Educación y Formación Relativas al Medio Ambiente, realizado del 17 al 22 de agosto 1987. Esta reunión, define la Educación Ambiental, así : “La Educación Ambiental se concibe como un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad capaces de hacerlos actuar individual y colectivamente para resolver problemas actuales y futuros del medio ambiente”.

Según Sato M., (2004); “... educación ambiental para una sustentabilidad equitativa es un proceso de aprendizaje permanente, basado en el respeto de todas las formas de vida”. Tal educación afirma valores y acciones que contribuyen para una transformación humana y social y para la preservación ecológica.

Según Antón B. (1998), la enseñanza de la Educación Ambiental debe considerarse como un proceso educativo de adquisición de conceptos, pero con el principal objetivo de fomentar valores, comportamientos y actitudes positivas que nos hagan obrar de forma afectiva y racional con todo el medio ambiente que nos rodea y llegar así a un desenvolvimiento más armónico con los demás seres.

La Educación Ambiental debe generar superior calidad de vida y una mejor conciencia de conducta personal, así como la armonía entre los seres humanos y todas las formas de vida y que cada día se optimice la escala de valores en beneficio, preservación y conservación del medio ambiente.

La Educación Ambiental tendría que estar presente en todos los contenidos curriculares, es decir debe ser tratada desde el punto de vista de la transversalidad. Aquí surge, la terminología: transversalidad ambiental. Es por este motivo, que los docentes, somos los llamados para inducir, en los estudiantes, a modificar sus actitudes en forma lo más positiva posible hacia el medio ambiente; es decir brindar una mejor calidad de vida a las generaciones que van prosperando, pero todo esto va a estar en función de la calidad de su formación profesional ambiental.

### **3.4 OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.-**

El tema del medio ambiente es un ámbito trascendental, que abarca tanto a la ecología, como a los aspectos sociales, culturales y económicos que se despliegan en un área establecida, debiendo analizarse las consecuencias que una obra de infraestructura traerá y determinar las medidas que deben adoptarse para minimizar los impactos negativos, a efectos de mantener el equilibrio entre todos los sistemas. Considerando la tendencia mundial y la obligación de los seres vivos humanos que poblamos la tierra, decisivamente se debe tener la disposición y crear conciencia de la gran importancia sobre el cuidado del medio ambiente. Los ingenieros y profesionales de la construcción tenemos la responsabilidad de tomar en cuenta ello, minimizando o excluyendo los impactos negativos que pueden producirse en el desarrollo de obras de infraestructura. El objetivo principal que se debe tener en cuenta al cumplir las condiciones anteriormente descritas, es maximizar los beneficios y minimizar los efectos adversos que se puedan producir, empezando por la concientización del sector Transportes, la capacitación y actualización de conocimientos, la formación de equipos interdisciplinarios con biólogos, sociólogos, etc., para poder continuar con un desarrollo sustentable, logrando un mayor fortalecimiento de nuestra población y de nuestro país en general. Son contadas y escasas las alternativas para los eficientes caminos que desempeñan la función de proporcionar un transporte relativamente rápido y de bajo costo. Las alternativas para la construcción de nuevas carreteras, bajo la perspectiva del medio ambiente, deben considerar en la planeación, la inclusión de mejoras en el manejo del tránsito y transporte público por las carreteras existentes. Resulta imprescindible el contar, durante las fases de planeación, proyecto y construcción, con equipos

multidisciplinarios que permitan visualizar con claridad la magnitud de los impactos ambientales que se generarán con el proyecto, además de establecer las medidas de mitigación por incluir y su correspondiente seguimiento. ( Sergio Alberto Damián Hernández

Rodolfo Téllez Gutiérrez, Publicación Técnica No. 102 Sanfandila, Qro, México, 1998)

Según Pedraza, N., Medina B. (2000) y Benayas Del Álamo, J. (1995), los objetivos fundamentales de la Educación Ambiental son:

- “Lograr que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del medio ambiente natural y del creado por el hombre, resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales.
- “Adquieran los conocimientos, los valores, los comportamientos y las habilidades prácticas para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la gestión relacionada con la calidad ambiental del medio”.

Se requiere un cambio de paradigmas; es decir la Educación Ambiental debe tener muy claro las relaciones del hombre con la naturaleza, de los problemas del desarrollo a nivel planetario, del desarrollo de principios como respeto, equidad y solidaridad entre los pueblos, que puedan posibilitar la redistribución de los recursos, la recuperación del protagonismo histórico de millones de seres humanos, el manejo de recursos, teniendo como principio mejorar las condiciones actuales sin comprometer los recursos de las generaciones futuras (Pedraza N., Medina A. 2000), es decir, nuestra mirada debe enfocar la relación hombre-ambiente, para cualquier actividad donde la tranquilidad del hombre pueda ser alterada.

### **3.5 MATERIA DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS.-**

La materia de Construcción de Carreteras, brinda los conocimientos de carácter teórico – práctico, con el propósito de proporcionar el conocimiento fundamental y suficiente para el diseño, calculo y desarrollo de construcción de carreteras, en las diferentes características topográficas, climatológicas y de suelos existentes. Así

mismo comprende las bases conceptuales y teóricas del diseño de carreteras, métodos y cálculo, práctica y aplicación en los correspondientes procesos constructivos.

La materia de Construcción de Carreteras, integrante de los planes y programas académicos de la carrera de construcciones civiles de la facultad de tecnología de la Universidad Mayor de San Andrés es el contexto donde se realizara la investigación del presente proyecto.

La Carrera de Construcciones Civiles de la Facultad de Tecnología fue creada el 26 de junio de 1991, con planes de estudios anualizados, los mismos que en la gestión 2/93 fueron cambiados al sistema semestral, ofreciendo desde esa fecha los grados académicos de Técnico Superior y Licenciado.

Actualmente la Facultad de Tecnología forma técnicos que gestión tras gestión incorpora a la actividad productiva tanto local como nacional, contingente de recursos humanos de imprescindible necesidad para la región y el país.

La profunda transformación de los tiempos actuales que viene aplicándose a los procedimientos constructivos en la edificación de obras crea una sentida necesidad de formar recursos humanos técnicos, para elevar los requerimientos en obras privadas y públicas, con profesionales de primer nivel satisfaciendo así, la constante demanda de recursos humanos en las obras constructivas de nuestra región y el país. El Constructor Civil es un profesional con sólida formación científica y tecnológica, facultado para programar, desarrollar, dirigir, controlar y supervisar obras de edificación, hidráulicas y de vialidad. Podrá, asimismo, administrar empresas u obras de construcción, dirigir industrias orientadas a la explotación y fabricación de materiales de construcción. ( Facultad de Tecnología UMSA, 2006)

### **3.6 PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR.-**

La Didáctica del Nivel Superior, como tópico de interés y como disciplina científica específica, ha planteado sus bases y primeros hitos a partir de la década de 1950 en países de Europa y en Estados Unidos de Norteamérica. También se dieron algunos primeros pasos en Latinoamérica durante dicha década, como las primeras acciones institucionales de concreción de Unidades de Pedagogía Universitaria en las Universidades Nacionales del Litoral (UNL) y de Buenos Aires (UBA). En la

década del 70, Ricardo Nassif (1974) planteaba desde una dimensión teórica el lugar de la Pedagogía Universitaria y su valor para la construcción de una Universidad de cara a su transformación (Lucarelli, 2007). En la Argentina hay hitos trascendentales en la misma época, dando lugar a producción científica sobre la formación y la enseñanza universitaria (Lucarelli, 2007), lo que fue configurando el campo de la Pedagogía Universitaria y la Didáctica del Nivel Superior, tanto en la Argentina como en Latinoamérica en general.

En las décadas siguientes, en numerosos contextos internacionales, el caudal y desarrollo de investigaciones y acciones institucionales congruentes con esta área temática general ha ido creciendo.

En el mundo ha ido creciendo la inquietud por la calidad de la Educación Superior, por el desarrollo de la didáctica de dicho nivel y de experiencias educativas transformadoras en el mismo. También ha influido el progreso en la formación pedagógica del profesorado que se desempeña en dicho nivel.

Específicamente, la didáctica del Nivel Superior, como disciplina científica dentro del campo de las denominadas “Ciencias de la Educación”, es una didáctica especializada, cuyo objeto de estudio es la enseñanza en el aula universitaria. En tal sentido, dicha didáctica estudia el proceso de enseñanza que un docente o equipo docente organiza en relación con los aprendizajes de los estudiantes y en función de un contenido científico, tecnológico o artístico, altamente especializado y orientado hacia la formación en una profesión (Lucarelli, 1999).

Es importante plantear una perspectiva didáctica crítico fundamentada que defina y asuma de manera contextualizada las dimensiones técnica, humana y política del proceso de enseñanza y aprendizaje, contrastada a una Didáctica tecnicista, exclusivamente instrumental. (Candau, 1995).

Por otro lado, Lucarelli (1994, 1999) señala que la preocupación didáctica por la “relación teoría-práctica” es una de las claves para lograr la calidad educativa, considerando que la articulación entre teoría y práctica en la enseñanza constituye un camino hacia la innovación, como ruptura del statu quo, que puede analizarse desde la capacidad que tiene para producir un mejoramiento sensible, mensurable, deliberado y duradero de la situación vigente y, en tal sentido, implica una acción creadora.

La formación para una determinada profesión se vuelve un estructurante clave de la Didáctica del Nivel Superior, es necesario reconocer a dicha didáctica su relativa novedad, como área especializada, lo que hace a los desafíos que implica dominar su construcción.

A diferencia de otras didácticas de niveles, que tienen más años de desarrollo, presentan avances significativos en su objeto de estudio e incluso están más examinadas socialmente y en la formación docente, la Didáctica del Nivel Superior tiene una trayectoria más reciente. Sin embargo, se han dado significativos avances en la producción y en el reconocimiento de dicha disciplina durante las últimas décadas. Uno de los espacios de avance de la didáctica del Nivel Superior, como edificación disciplinar y como preocupación institucional concreta, es la evolución que ha tenido el rol del asesor pedagógico en la Universidad. El lugar que al presente ocupan los asesores pedagógicos en las universidades, el creciente interés por la formación docente en el nivel superior y el progreso de la planificación y la enseñanza, así como, el interés por experiencias educativas innovadoras en universidades, muestran el desarrollo de la didáctica del nivel..

En relación con la calidad educativa, es importante que los docentes puedan reflexionar y fundamentar didácticamente la selección y planteo de sus estrategias de enseñanza, con la necesaria coherencia y pertinencia entre los objetivos, contenidos, la metodología y los recursos que se emplean (Fernández Pérez, 2004).

En este trabajo se relaciona la preocupación pedagógica por la calidad educativa con la profesionalización docente (Fernández Pérez, 2004). “Se requiere una interpretación de la ‘calidad de la enseñanza’ que reconozca la importancia de los valores educativos y que contemple a los profesores como educadores comprometidos con el desarrollo de su profesionalidad, mediante la mejora de la calidad de su trabajo” (Carr, 1993).

La construcción teórica y práctica de la Didáctica del Nivel Superior debe ser una construcción disciplinar conjunta entre los investigadores académicos y los propios profesores del nivel superior, con sus respectivos aportes, anunciando experiencias y conocimientos, participando en investigaciones conjuntas. Lo importante es que esta construcción científica de la Didáctica del Nivel Superior se radique y se dirija fuertemente a la práctica y a una revisión crítica de la misma.

La Educación Superior viene alcanzando relevancia por la necesidad de su desarrollo, la cual está suscrita por el papel que desempeña en la colectividad, que a nivel mundial se ha convertido en una sociedad determinada por la generación del conocimiento, el procesamiento de la información y la investigación de símbolos, que determinan ritmos instructivos que no pueden ser emprendidos por métodos habituales. Aquello implica la necesidad de introducir cambios en la Educación Superior, particularmente en su gestión sociocultural transformadora de carácter moral y apoyado en la investigación de vanguardia, que por su complejidad, diversidad y a la vez, especificidad, requieren de un fundamento científico e investigativo oportuno, para el progreso de los procesos universitarios en su relación con a colectividad.

Consecuentemente, las universidades requieren brindar alternativas a la formación de los profesionales para el mundo complejo que se desarrolla vertiginosamente, por demás, con desigualdades económicas y sociales, que implica la necesidad no sólo de la formación, sino de las investigaciones y de la vinculación social, para que llegue a ser un lugar permanente de desarrollo cultural que congregue a todos.

Las necesidades sociales planteadas a la Educación Superior, no sólo significa tener más ocasiones de formación que se aparten de los marcos acostumbrados, sino que éstas sean diversas y propicien aptitud, lo que significa con equidad, para forjar nuevas ramas investigativas y didácticas en la Educación Superior.

Llevar la cultura a los amplios estratos de la sociedad es una responsabilidad de la Educación Superior, si bien en los diferentes niveles de educación se tiene el cargo y compromiso con la formación de la sociedad, es la Educación Superior la que posee las potencialidades y está en la cima de la estructura educacional de cada país.

Consecuentemente, se tiene que construir una Pedagogía en la Educación Superior con la necesaria particularidad, que si bien no se contraponga a la diversidad epistemológica y reconozca sus confines, determine los puntales teóricos y metodológicos para una transformación primordial del ámbito de la Educación Superior, por cuanto se requiere de una formación especializada de avanzada y continua, resguardada en la construcción del conocimiento científico y con profundas raíces en su contenido histórico, social y cultural.

No es suficiente trasladar modelos universitarios establecidos en contextos considerados de alto desarrollo económico, cultural y social, que se adaptan en muchos casos de forma descontextualizada y sin ir a la esencia epistemológica de la cultura que soporta y se gesta en las universidades. Se requiere la construcción de un esquema legítimo, que solo es posible si se desarrolla una identidad cultural vigorosamente resistida en su contexto histórico, social y cultural. Por lo tanto, se requiere es una transformación radical del ámbito de la Educación Superior, con respetos sobre la esencia humana de la cultura, que se presencia en todo el mundo y que tiene intensas implicaciones para la relación entre las universidades y las colectividades en que se crean e implantan.

Tales consideraciones están rubricadas por las transformaciones de orden económico y social que se conciben a nivel mundial, de procesos que se identifican con la globalización y se extienden a los numerosos campos de la cultura y la vida humana. La globalización no se desenvuelve a igual ritmo, ni todos los países y regiones revelan el mismo nivel de desarrollo, así como tienen particularidades en cada campo de la cultura y la sociedad, pero que incuestionablemente han determinado desafíos para toda la humanidad.

La aspiración en la Educación Superior precisa de consideraciones que no pueden quedar en lo factual y espontáneo, apremia dar paso a lo epistemológico, lo axiológico y actitudinal, con un énfasis en lo valorativo y apoyado en una profundización ontológica, epistemológica y lógica de la Educación Superior.

Los paradigmas de la Educación Superior están cambiando por necesidad del desarrollo social y sólo ulteriores evaluaciones podrán determinar lo apropiado de estas transformaciones, a las que indudablemente la Educación Superior, como proceso dinámico, está obligada en correspondencia con el ritmo de los cambios y exigencias de la colectividad.

A la Educación Superior le es característico el desarrollo de la cultura como su puntal, pero a su vez es mediante la construcción del conocimiento científico en la Educación Superior, que se transforma y desarrolla la cultura.

Las innovaciones en los paradigmas implican cambios en el significado de los conceptos y caracteres, así como de la forma de relacionarlos, lo que se expresa en transformaciones epistemológicas, metodológicas y axiológicas que condicionen

el procedimiento frente a los procesos, fenómenos o contextos educativos que se interpretan e investigan desde los nuevos paradigmas y que modifican la forma de desarrollar y esclarecer los procesos.

En la actualidad, uno de los retos más significativos está constituido por la formación de profesionales idóneos para enfrentar la construcción y desarrollo de la cultura, con la velocidad, pluralidad y complejidad que los variados procesos naturales, sociales y del pensamiento requieren.

La personalización de la Educación Superior y su establecimiento como proceso de transformación humana, comprometida con la formación social y cultural recorre por la valoración de las relaciones entre ciencia e investigación científica y la propia Educación Superior, como dinamismos humanos de carácter social, requieren una actitud epistemológica y metodológica, que debe corresponderse con el extraordinario desarrollo de la cultura de la humanidad en este milenio, sin eclecticismos ni rigidez, sino desde una contextualización epistemológica que conlleve a la afirmación de la ciencia y la investigación científica.

Otra consideración necesaria la constituye el tratamiento crítico a la interpretación de la construcción del conocimiento científico, donde se dilucida sobre la noción de objetividad en la ciencia y las consideraciones filosóficas de la relación entre lo subjetivo y lo objetivo, la cantidad y la cualidad, lo empírico y lo teórico, que lleva a la reflexión sobre la necesidad de una flexibilidad investigativa y metodológica que hade ser coherente con un rigor epistemológico y metodológico de la ciencia y la investigación científica.

Se discurre sobre las relaciones entre las ciencias de la educación y en ello el lugar de la Pedagogía y la Didáctica de la Educación Superior con el propósito de dar luz en la delimitación de los campos específicos de estas ciencias en la interpretación y desarrollo de la formación de los seres humanos de forma intencional.

## 4 PROCESO DE INVESTIGACIÓN.-

### 4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.-

Considerando las características de la investigación y la configuración de los datos en el medio introducido, se ha decidido optar por un tipo de investigación cualitativa, donde se busca de manera preliminar describir el estado actual del tema de medio ambiente en la materia de Construcción de Carreteras, por medio de recolección sistemática de información, utilizando métodos analíticos en la investigación, los cuales son particularmente apropiados para conocer los significados que las personas asignan a sus experiencias (Hernández, et al; 2006:730).

### 4.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.-

La captación de información se efectuara en rigor de la naturaleza de la investigación de acuerdo con la siguiente referencia:

Tabla 4.1 Universo y Tipos de muestra a ser empleados en el estudio

TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	UNIVERSO / MUESTRA	TIPO	OBSERVACIONES
Entrevistas	Selección	Muestra en Cadena	individuos informantes agregados en el proceso
Grupos Focales	Muestra	Muestra Homogénea	individuos informantes preseleccionados
Encuesta	Muestra	Muestreo probabilístico	individuos elegidos mediante procedimiento estadístico
Cuestionario	Estudiantes cursantes de la materia	Muestreo selectivo	Todo el universo de estudiantes.

*Fuente: elaboración propia*

Conceptualización de los tipos de muestra citados precedentemente:

- Muestras en Cadena: Es un tipo de muestra tomado en cuenta a partir de los estudios cualitativos, en la cual se identifican participantes claves y se agregan a la muestra otras personas que estos informantes conozcan o den referencia. ((Hernández, et al;2006:568)
- La Muestra Homogénea: Consiste en seleccionar a sujetos que componen una característica particular (Hernández, et al; 2006:567). En este caso se elegirá a profesionales docentes con experiencia en construcción de carreteras y medio ambiente.

### 4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.-

Con respecto a las técnicas e instrumentos a ser utilizados en la investigación se propone el siguiente cuadro de referencia.

Tabla 4.2 Técnicas e instrumentos para realizar la investigación

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	DESCRIPCIÓN
Grupo focal	Matriz de sistematización	Se invitó a docentes especializados de la carrera para desarrollar entrevistas que permitieron recoger información a efectos de verificar temas de la investigación.
Entrevista	Guía de entrevista	Se entrevistó al Decano de la Facultad, Vice Decano de la Facultad y al Director de la Carrera de Construcciones Civiles para obtener información.
Encuestas	Guía de encuestas	Se llevó a cabo encuestas a docentes y estudiantes de la carrera a fin de captar más información.
Análisis	Guía de análisis	Mediante los instrumentos elaborados se realizó el análisis de la información obtenida para llegar a los resultados de la investigación.

*Fuente: elaboración propia*

#### **4.4 PROCESOS DE APLICACIÓN METODOLÓGICA.-**

Por medio de la Teoría Fundamentada se lleva a cabo el diseño de la presente investigación cualitativa que es utilizado para desarrollar teorías sobre factores ingenieriles en temas ambientales que se propone incorporar en el currículo de la materia de Construcción de Carreteras, es así que se ha buscado que la teoría sea válida, confiable y veraz, que permitirá hacer conclusiones sobre la fundamentación empírica de la investigación.

La educación desempeña un rol importante, en su sentido más amplio, como vehículo para poder conseguir cambios de conductas humanas más acordes con el medio ambiente.

La educación superior universitaria tiene como misión preparar mejores profesionales que saldrán al mercado de trabajo a desempeñarse en diferentes actividades y a competir frente a otros profesionales con formación similar. Pero, sea la institución que los forma, la Universidad debe evaluar periódicamente sus planes de estudio, analizar su competencia en el mercado laboral y propiciar el desarrollo de actitudes a favor del medio ambiente.

La educación ambiental debe darse de una manera transversal; es decir debe estar incluida dentro de los contenidos de cada asignatura, ser de carácter obligatorio, y reflejado en el sílabo, respectivo. Es necesario potenciar y sensibilizar al alumno en una serie de actitudes y valores ambientalistas que son beneficiosos para la socialización, asimilación e integración de esos valores y en definitiva de su educación integral (García G. y Nando R, 2000).

En nuestro país, todas estas situaciones están legalmente garantizadas en: la Constitución Política del Estado Plurinacional, Ley N° 1333 de Medio Ambiente, Ley de la madre tierra.

#### **4.5 MATRIZ DE DISEÑO METODOLÓGICO.-**

La matriz de diseño metodológico resume el proceso del planteamiento del tema, las preguntas iniciales y todo el diseño de la investigación. Se detalla los objetivos, tipo de investigación, las técnicas y los instrumentos para desarrollar la finalidad de la presente investigación.

Tabla 4.3 Matriz de Diseño Metodológico

Objetivo General	Objetivos Específicos	Pregunta Fundamental	Tipo De Investigación O Método	Unidades De Análisis	Categorías	Técnicas E Instrumentos
<p>Definir los factores ingenieriles en temas ambientales que se propone incluir en el currículo de estudios de la materia de Construcción de Carreteras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los temas medio ambientales necesarios para fortalecer los factores ingenieriles del desarrollo curricular de la materia de construcción de carreteras.</li> <li>• Analizar los factores ingenieriles en temas medio ambientales en referencia a los contenidos curriculares de la materia de Construcción de Carreteras</li> <li>• Proponer un modelo de curricula de estudios para la materia de Construcción de Carreteras que incluyan temas ambientales.</li> </ul>	<p>¿Qué factores de experiencia ingenieril de tema medio ambientales deben incluirse en el currículo de estudios de la materia de Construcción de Carreteras?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque cualitativo</li> <li>• Método Teoría fundamentada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temas de medio ambiente en la construcción de carreteras</li> <li>• Contenidos de la materia de Construcción de Carreteras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación de temas de medio ambiente en los contenidos de la materia de Construcción de Carreteras</li> <li>• Ajuste de planes y programas de la materia de Construcción de Carreteras</li> </ul>	<p><b>Técnica:</b> entrevista a autoridades y docentes.</p> <p><b>Instrumento:</b> guía de preguntas</p> <p><b>Técnica:</b> grupo focal</p> <p><b>Instrumento:</b> matriz de sistematización</p> <p><b>Técnica:</b> análisis</p> <p><b>Instrumento:</b> guía de análisis</p>

Fuente: elaboración propia

Para poder evaluar si el diseño de investigación corresponde de una manera adecuada apropiada al tipo de investigación se emplea la siguiente matriz expresada en la Tabla 4.4.

**Tabla 4.4 Matriz de categorización de la pregunta principal**

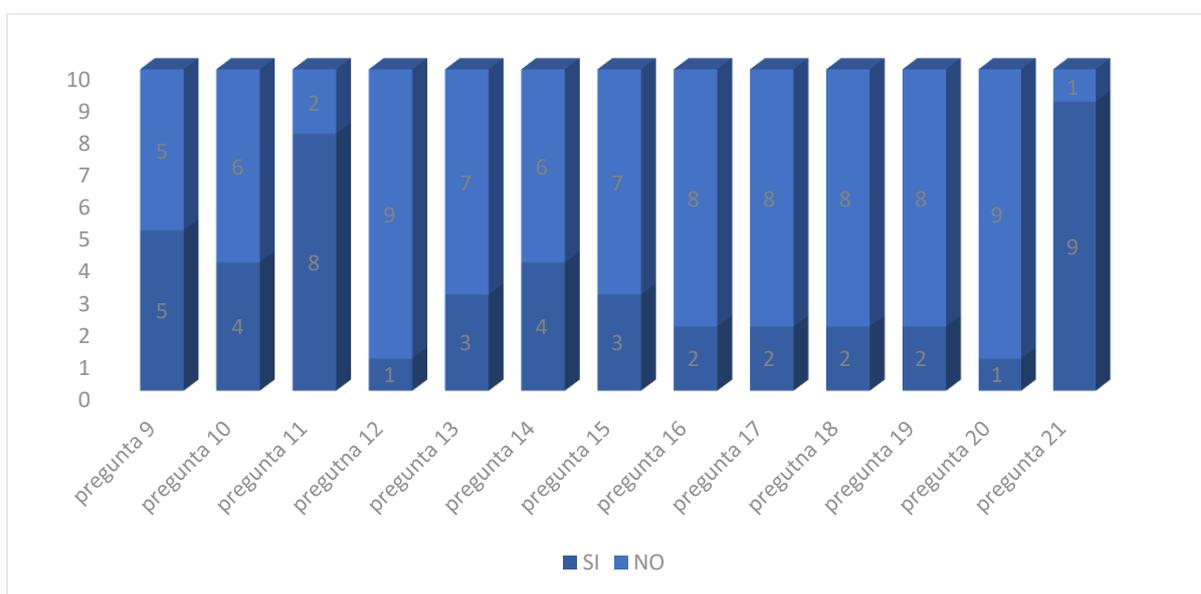
Nº	Categoría	identificador	Técnica	Ítem
1.	Medio Ambiente	Impacto ambiental y normativa	Entrevista a docentes y autoridades	¿Cuáles son los factores de experiencia ingenieril en temas de medio ambiente deben incluirse en el currículo de estudios de la materia de construcción de carreteras?
2.	Construcción de Carreteras	Proyecto y ejecución de obras viales	Grupo focal	¿Qué experiencias tenemos en Bolivia sobre temas medio ambientales en la construcción de carreteras?
3.	Currículo	Contenidos de la Materia de Construcción de Carreteras	Análisis	¿Por qué tendrían que integrarse los temas medio ambientales en los contenidos de la materia de construcción de carreteras?

*Fuente: elaboración propia*

## 5 RESULTADOS.-

Después de llevarse a cabo las encuestas a estudiantes, docentes y autoridades académicas de la Universidad, se tiene los siguientes resultados relacionados con la situación actual del tema de medio ambiente dentro del currículo, además de los alcances a los que se deberían llegar con la inclusión transversal del tema en la materia de Construcción de Carreteras. En la tabla 5-1 se observan los resultados obtenidos dentro de 10 estudiantes encuestados y en la tabla 5-2 se presentan los resultados de 5 docentes encuestados (Anexos).

**Figura Nº 5-1 Respuesta a encuestas de estudiantes**



**Figura Nº 5-2 Respuesta de encuestas de docentes**

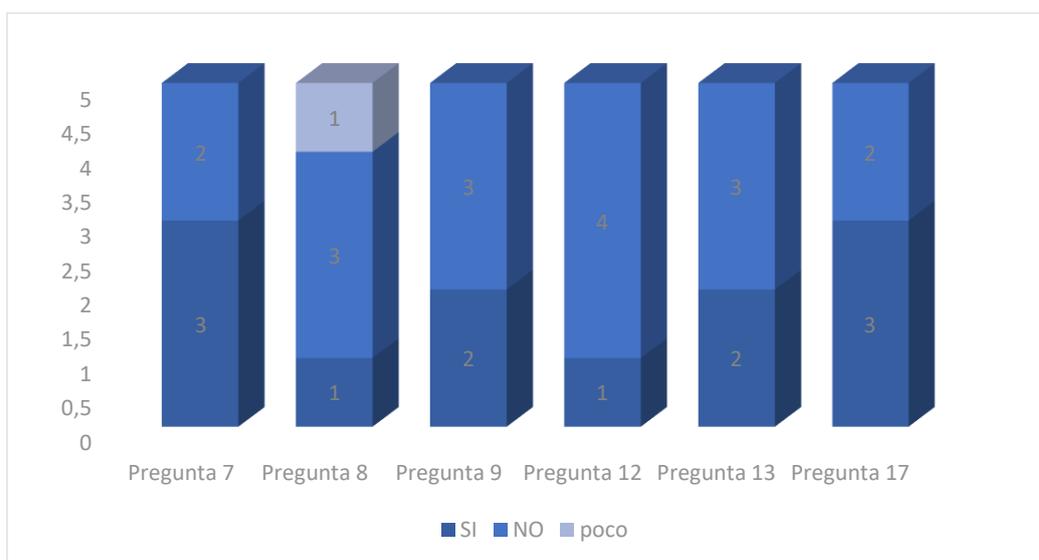
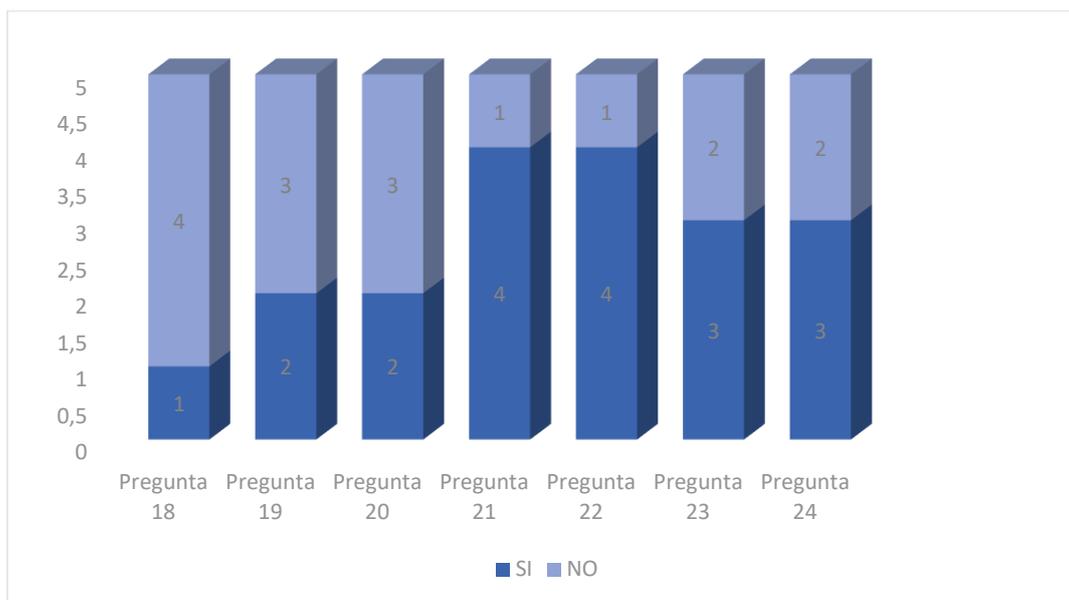


Figura N° 5-3 Respuesta de encuestas de docentes

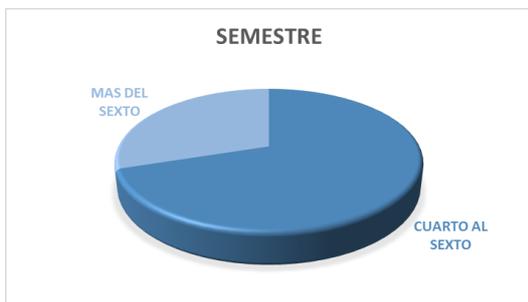


### 5.1 RESULTADOS EN BASE A ENCUESTAS.-

Dentro de la muestra entrevistada, tanto de estudiantes como personal docente dentro de la universidad, se reconoce la muy poca o poca importancia que se le brinda actualmente a temas de medio ambiente en el proceso de formación de nuevos profesionales, de la misma manera se considera necesario y de gran relevancia para una labor profesional sobresaliente futura, incluir en los planes de estudio temas de medio ambiente, leyes actuales existentes sobre el tema, su aplicación e importancia. De manera que se formen profesionales integrales, que consideren el cuidado y preservación del medio ambiente para generaciones actuales y futuras, en el desarrollo de sus actividades como profesionales.

## Encuesta realizada a estudiantes.-

Preguntas sobre cuestiones generales previas:



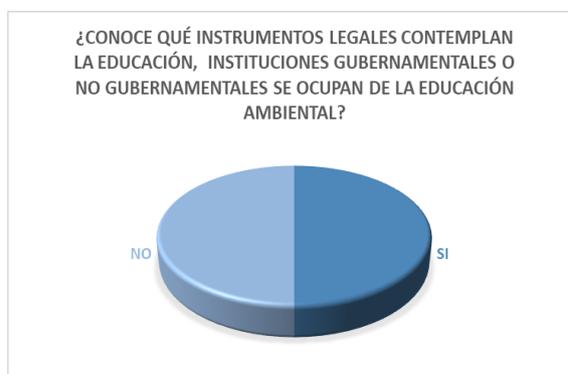
Dentro de los encuestados el 70% corresponden a estudiantes que se encuentran cursando hasta el cuarto semestre de sus carreras, ya sea Ingeniería Civil o Construcción Civil.

En la pregunta 7 de la encuesta a los estudiantes se debe resaltar que el 80% de los encuestados respondieron de manera acertada a la definición de medio ambiente.



La pregunta 8 se buscaba saber qué importancia se le daba a temas de medio ambiente, por lo que se tiene un 80% de las respuestas que le atribuyen una alta importancia a que se lleve a cabo la práctica de la educación ambiental dentro de las ambientales.

La pregunta 9 de la encuesta realizada a los estudiantes, averiguaba sobre el conocimiento sobre instrumentos legales y que instituciones se ocupan de la Educación Ambiental, con lo que se evidenció un desconocimiento del 50% de las respuestas.

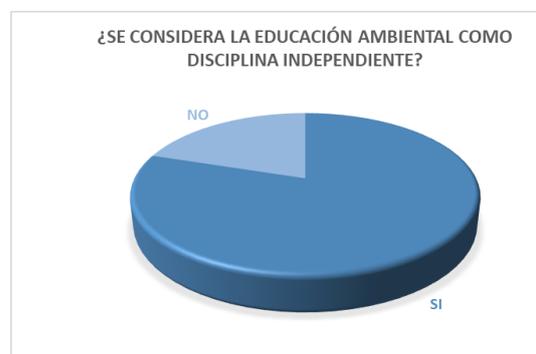


### Preguntas relacionadas a Planes y Programas:



La pregunta 10, de la encuesta realizada a los estudiantes, buscaba saber si en la universidad se consideraba la Educación Ambiental, para determinar y analizar que la situación actual en las universidades solo el 40% tiene una inclusión de educación ambiental a sus planes de estudio.

La pregunta 11, de la encuesta realizada a los estudiantes, pretende detectar si la Educación Ambiental se consideraba como disciplina independiente del resto de la estudiada, para el 80% de los encuestados consideran que los temas de educación ambiental se desarrollan como una disciplina independiente.



La pregunta 12, de la encuesta realizada a los estudiantes, averiguaba conocer la presencia interdisciplinaria o transversal de la educación ambiental, si no es materia independiente, para el 90% de los encuestados la Asignatura de medio ambiente no responde a una disciplina transversal, por lo contrario es considerada independiente.

### Preguntas sobre metodología:

La pregunta 13, de la encuesta realizada a los estudiantes, buscaba conocer si se promueve la creatividad, participación y trabajo en temas ambientales. El 30% de las respuestas considera que dentro de las universidades en las que estudian si se fomenta la creatividad, la participación y el trabajo enfocado en temas ambientales.



La pregunta 14, de la encuesta realizada a los estudiantes, buscaba conocer si existe una dilucidación en temas de valores y actitudes medio ambientales, solo el 40% considera que si tratan estos temas a nivel de aprendizaje.

La pregunta 15, de la encuesta realizada a los estudiantes, buscaba conocer si se consideran las costumbres, idiosincrasia y cultura locales con respecto a la educación ambiental, donde el 30% de las respuestas consideran que dentro de las universidades se tienen en cuenta lo mencionado.

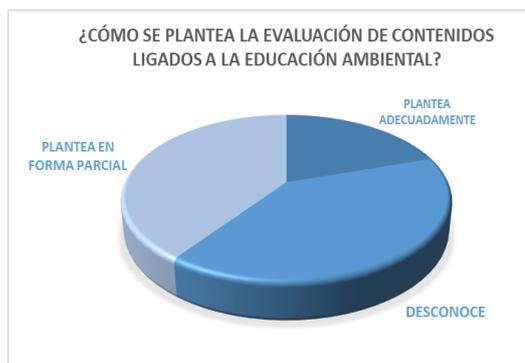




La pregunta 16, de la encuesta realizada a los estudiantes, buscaba conocer si existen acciones directas en el entorno local que favorezcan al medio ambiente, a nivel local el 80% no ve que se desarrollen acciones que faciliten la educación a favor del medio ambiente.

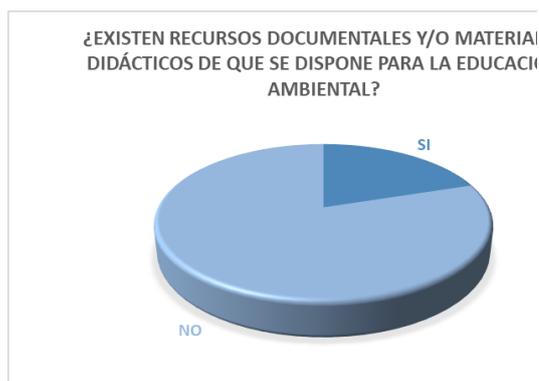
#### Preguntas sobre evaluación:

La pregunta 17, de la encuesta realizada a los estudiantes, demandaba conocer cómo se llevaba a cabo la evaluación de contenidos sobre educación ambiental, donde solo el 20% considera que la evaluación de contenidos ligados a la educación ambiental se la realiza actualmente de manera adecuada, mientras que el 40% opina que se plantea de manera parcial y el otro 40% desconoce que se realice la evaluación de los contenidos mencionados.



La pregunta 18, de la encuesta realizada a los estudiantes, indagaba conocer si existen evaluaciones en los estudiantes sobre actitudes y capacidad de análisis en problemas ambientales. Para el 20% de los encuestados si se evalúa en los alumnos actitudes y su capacidad.

La pregunta 19 de la encuesta realizada a los estudiantes, indagaba conocer sobre los principales recursos documentales y/o materiales didácticos para Educación Ambiental, el 80% de las respuestas considera que no existen recursos documentales y materiales didácticos relacionados con la educación ambiental en las universidades.

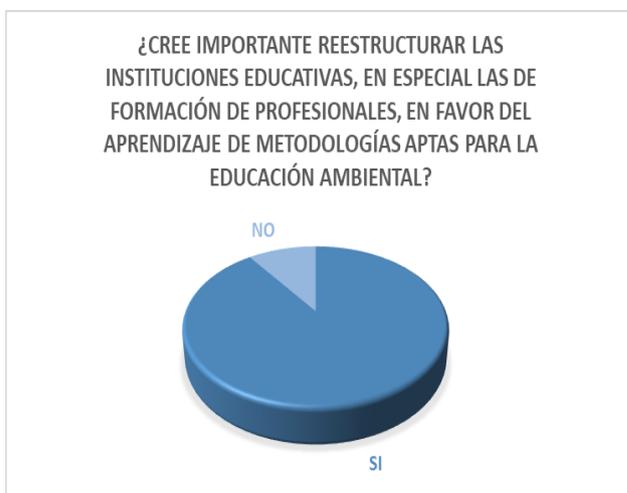


La pregunta 20 de la encuesta realizada a los estudiantes, pretendía conocer sobre estrategias y políticas educativas universitarias a nivel ambiental, el 80% considera que no existe ninguna estrategia.

Preguntas sobre perspectivas y tendencias:

La pregunta 21 de la encuesta realizada a los estudiantes, indagaba sobre la existencia de experiencias y/o grupos de trabajo gubernamentales o no gubernamentales que sea de interés conocer, el 90% desconoce su existencia.



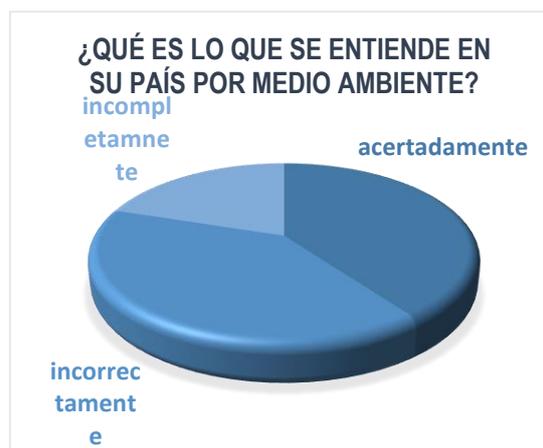


La pregunta 22 de la encuesta realizada a los estudiantes, indagaba sobre la importancia de reestructurar instituciones de formación de profesionales a efectos de mejorar el aprendizaje de metodologías para la Educación Ambiental, el 90% de las respuestas consideran importante la reestructuración de las instituciones educativas, con énfasis en la enseñanza de metodologías adecuadas para la educación ambiental en el proceso de formación de profesionales multidisciplinares.

### Encuesta realizada a docentes.-

#### Cuestiones generales previas.-

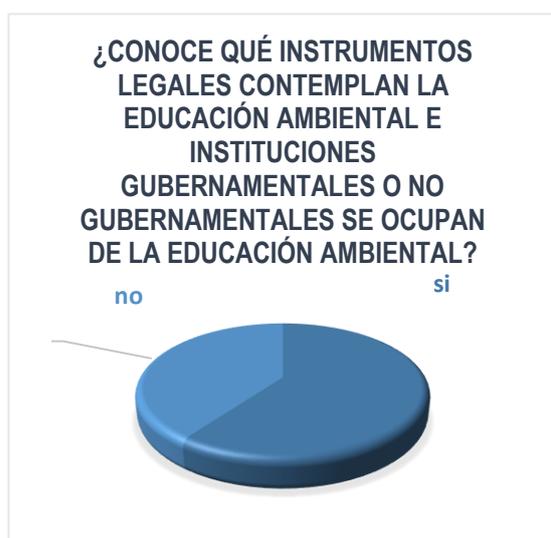
La pregunta 4 de la encuesta realizada a docentes busca determinar si se entiende el concepto de medio ambiente, donde el 40% responde acertadamente, el otro 40% responde incorrectamente y el 20% responde incompletamente.





La pregunta 5 pretende averiguar sobre proyectos institucionales desarrollados relacionados con el medio ambiente, donde el 60% responde acertadamente, el 20% incorrectamente y el otro 20% responde incompletamente.

La pregunta 6 se pretende establecer si en la universidad se practica la educación ambiental, para lo que el 60% responde que sí y el 40% que no.



La pregunta 7 tiene el objetivo de indagar sobre el conocimiento de instrumentos legales relacionados con la educación ambiental y de las instituciones gubernamentales o no vinculadas con la educación ambiental, el 60% respondió que si y el 40% que no.

La pregunta 8, realizada a docentes, tiene como propósito conocer si en el lugar de trabajo se considera la Educación Ambiental, para ello las respuestas evidencian que el 20% que manifestaron que si se tiene en cuenta, el 60% que no y el 20% poco.



Contenidos y programas.-



La pregunta 9, realizada a docentes pretende conocer sobre la importancia que se ha venido dando a la Educación Ambiental, el 40% respondió que sí y el 60 % que no. Los docentes que respondieron afirmativamente mencionaron que era un tema transversal en algunas materias, no especificaron las materias.

La pregunta 10, realizada a docentes indaga sobre la presencia transversal de la Educación Ambiental, por ello se preguntó: Si no constituye materia independiente en los planes de estudio, indique su presencia interdisciplinar o transversal

a) ¿Cómo se resuelve el enfoque interdisciplinar o transversal?

A través de capítulos

b) ¿En qué materias o cursos se estudian temas relacionados con el medio ambiente?

Práctica constructiva y maquinaria y equipo de construcción

c) ¿Qué porcentaje aproximado del tiempo se dedica a esos temas?

10 %

### Metodología.-

La pregunta 11, realizada a docentes indaga sobre los métodos empleados en la Educación Ambiental, donde un 40% emplean métodos expositivos directos, un 20% a la resolución de problemas, otro 20% a proyectos de investigación, trabajo de campo 20% y no se registró otros métodos.



La pregunta 12, realizada a docentes indaga sobre las costumbres, idiosincrasia y cultura locales en la Educación Ambientales. Al respecto el 20% manifestó que si se toman en cuenta y 80 % que no.

La pregunta 13, realizada a docentes indaga sobre las acciones locales directas en favor del medio ambiente, el 20% manifestó que si y el 80% que no.



### Evaluación.-

La pregunta 14, realizada a docentes indaga sobre la evaluación de contenidos e importancia de dicha evaluación, por lo que se preguntó: ¿Cómo se plantea la evaluación de contenidos ligados a la Educación Ambiental? ¿Qué importancia

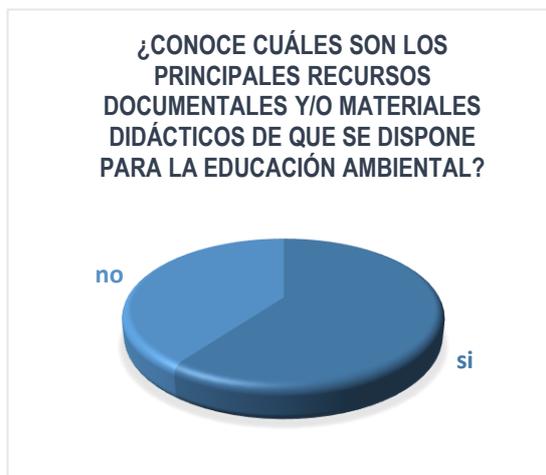
tiene la evaluación de procesos?, manifestaron que la evaluación es muy importante y que se realizaba en el ejercicio profesional.

La pregunta 15, realizada a docentes indaga sobre la evaluación a estudiantes sobre actitudes y capacidad de analizar problemas ambientales, por lo que se preguntó: ¿Se evalúan en los alumnos las actitudes y la capacidad de analizar los problemas ambientales actuales y futuros?, manifestaron que si se evalúan.

La pregunta 16, realizada a docentes indaga sobre la importancia de la evaluación de las capacidades y competencias profesionales del profesorado respecto de la Educación Ambiental, por lo que se preguntó: ¿Considera importante la evaluación de las capacidades y competencias profesionales del profesorado respecto de la Educación Ambiental: participación en proyectos interdisciplinarios, identificación de necesidades?, manifestaron que si era importante la participación en proyectos interdisciplinarios e identificación de necesidades.

Materiales y recursos.-

La pregunta 17, realizada a docentes indaga sobre la aplicación de los principales recursos documentales y/o materiales didácticos disponibles para la Educación Ambiental, para lo que un 60% de las respuestas son afirmativas y el 40% negativas.





La pregunta 18, realizada a docentes indaga sobre la elaboración de recursos propios relacionados con temas de medio ambiente, el 20% respondió si y el 80% respondió no.

La pregunta 19, realizada a docentes indaga sobre la utilización de recursos del entorno, con un 40% de respuestas positivas y 60% negativas.



Formación.-

La pregunta 20, realizada a docentes indaga sobre la flexibilización en organización, horarios y agrupamientos que faciliten la Educación Ambiental, con respuestas afirmativas de 40% y respuestas negativas de 60%.

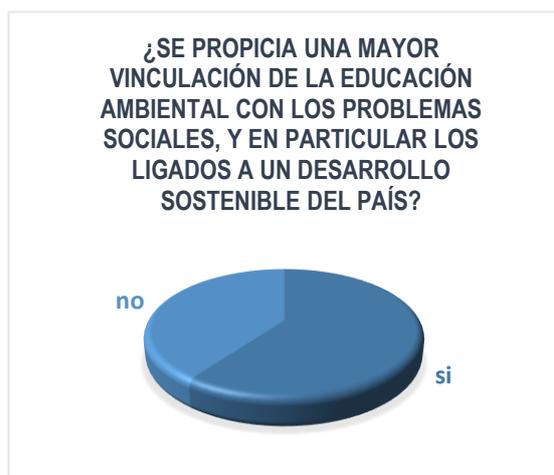
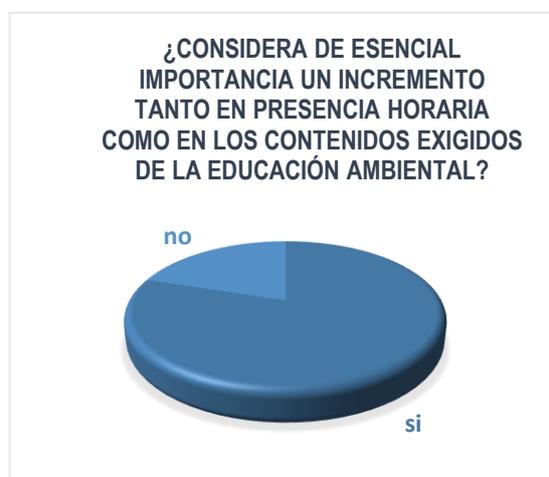




La pregunta 21 realizada a docentes indaga sobre la existencia de estrategia de política educativa para la formación universitaria en Educación Ambiental, para lo que el 80% respondió si y el 20% que no.

#### Perspectivas y tendencias.-

La pregunta 22, realizada a docentes indaga sobre la importancia de un incremento de presencia horaria en los contenidos de Educación Ambiental, con repuestas positivas en un 80% y negativas de un 20%.



La pregunta 23, realizada a docentes indaga sobre la vinculación de la Educación Ambiental con los problemas sociales, con un 60% de respuestas de no y 40% de respuestas de sí.

La pregunta 24, realizada a docentes indaga sobre la reestructuración de instituciones educativas, a efectos del aprendizaje de metodologías para la Educación Ambiental, si respondieron el 60% y no el 40%.



### Entrevista realizada a autoridades universitarias.-

Tabla 5.1 Resumen respuestas de entrevistas a autoridades

DECANO	VICEDECANO	DIRECTOR DE CARRERA
1.- ¿Conoce en que consiste vivir en armonía con el medio ambiente?	1.- ¿Conoce en que consiste vivir en armonía con el medio ambiente?	1.- ¿Conoce en que consiste vivir en armonía con el medio ambiente?
Si conoce	Si conoce	Si conoce
2.- ¿Ha escuchado de la ley N° 1333 vigente en Bolivia?	2.- ¿Ha escuchado de la ley N° 1333 vigente en Bolivia?	2.- ¿Ha escuchado de la ley N° 1333 vigente en Bolivia?
Si	Si conoce y aplica	Si y se aplica en muchos aspectos laborales
3.- ¿Cómo se articulan los intereses y objetivos de la facultad de tecnología con los procesos de concientización ambiental por la que atraviesa el país y el mundo?	3.- ¿Cómo cree que influenciara la inclusión transversal de temas ambientales en la educación de estudiantes y docentes?	3.- ¿Cómo considera que impacta al plantel docente y de estudiantes la inclusión de temas ambientales en los programas académicos?
Transversalizando , en algunas carreras	Indiscutiblemente va a incidir en el cuidado del medio ambiente	Permitirá ser más cuidadosos con el medio ambiente
4.- ¿Considera que la inclusión transversal de temas ambientales en las materias de las diferentes carreras formara profesionales integrales?	4.- ¿De qué modo considera que la transversalizacion de temas ambientales en la educación transformara la manera de aprender y enseñar en la facultad?	4.- ¿Qué rol de importancia cumple la rama de carreteras en el pensum de la carrera de construcciones Civiles actualmente?
Si	Para transformar hay que transversalizar en las carreras que no lo hayan hecho en su plan de estudios.	Es una rama muy importante de formación y de especialización
5.- Profesionales extranjeros sostienen que la transversalizacion de la educación superior con temas de sustentabilidad ambiental son	5.- ¿Considera que la inclusión de temas ambientales en los programas académicos modificara el desempeño de estudiantes y docentes dentro del aula?	5.- ¿De qué manera cree que impacte la inclusión de temas ambientales en la enseñanza de la rama de carreteras a la carrera?

fundamentales, ¿está de acuerdo?		
si	Dentro del aula no, pero si en su trabajo profesional	De manera positiva para los estudiantes y un mejor desempeño ya como profesionales
6.- ¿Cuál debería ser el papel de la decanatura en el proceso de inclusión de temas de sustentabilidad ambiental en los programas académicos de la facultad de tecnología?	6.- ¿Qué importancia le adjudica a la capacitación del plantel docente en temas ambientales?	6.- ¿Cree positiva la inclusión transversal de temas ambientales en la rama de carreteras? de qué manera?
Exigir que en las mallas curriculares se transversalize	Es fundamental	Es positiva, ya que así se formarían profesionales integrales
7.- ¿En qué consistiría, según su opinión, la transversalización de temas ambientales en los programas académicos?	7.- ¿Cómo cree que afectaría a las generaciones futuras de estudiantes, tras la implementación transversal de temas ambientales en la educación superior?	7.- ¿Qué medios serían los más adecuados para la incorporación óptima de conceptos ambientales en la carrera?
Hacer conocer los problemas ambientales y normas, problemática, exponer alternativas	Mejorar el cuidado del medio ambiente en el ejercicio profesional	De manera transversal en materias que lo requieran
8.- Cómo cree que afectaría a las generaciones futuras de estudiantes, tras la implementación transversal de temas ambientales en la educación superior?		8.- ¿Considera que los docentes están capacitados para operar en el contexto ambiental?
Tomaríamos conciencia, cambio de actitud, veríamos los temas ambientales con otro espíritu.		Si, ya que en el contexto profesional ya se tiene inclusión de temas ambientales

*Fuente: elaboración propia*

Consecuentemente se tiene el siguiente análisis a cada una las preguntas:

Pregunta 1.-

Las tres autoridades manifestaron conocer el vivir en armonía con el medio ambiente.

Pregunta 2.-

Las tres autoridades manifestaron conocer la ley n° 1333 de medio ambiente.

Pregunta 3.-

Decano: transversalizando

Vicedecano: la inclusión transversal va a incidir en el cuidado del medio ambiente.

Director de carrera: la inclusión de temas ambientales permitirá ser más cuidadosos con el medio ambiente.

Pregunta 4.-

Decano: se formaran profesionales integrales

Vicedecano: para transformar hay que transversalizar.

Director de carrera: la inclusión de temas ambientales impactaran positivamente.

Pregunta 5.-

La transversalización con sustentabilidad es fundamental.

Pregunta 6.-

Decano: exigir que en las mallas curriculares se transversalice.

Vicedecano: la capacitación de docentes en temas ambientales es fundamental.

Director de carrera: la inclusión de temas ambientales es positiva.

Pregunta 7.-

Decano: en la transversalización se harán conocer los problemas ambientales, normas y alternativas.

Vicedecano: la implementación de la trasversalización permitirá que generaciones futuras sean más cuidadosas del medio ambiente.

Director de carrera: los medios más adecuados serán los de la transversalización en materias que lo requieran.

Pregunta 8.-

Decano: la transversalización de temas de medio ambiente en generaciones futuras permitirá tomar conciencia y cambio de actitud.

Director de carrera: considera que los docentes de la carrera están capacitados para operar en el contexto medio ambiental.

## **5.2 CONCLUSIONES.-**

Los temas de medio ambiente necesarios para fortalecer los factores ingenieriles insertados en la curricula de estudios de la materia de Construcción de Carreteras, se encuentran agrupados en tres etapas:

En la planeación y diseño de la carretera: definir el trazado y emplazamiento de la carretera, de tal forma que la ubicación definitiva sea por lugares que tengan un mínimo de impacto ambiental negativo.

En la construcción de carreteras: erosión del suelo, depredación de árboles y biodiversidad, contaminación acústica, del aire, del suelo y del agua por el empleo de pinturas, maquinarias y asfaltos.

En el mantenimiento y conservación de carreteras: la contaminación del aire procedente de las plantas de asfalto y la contaminación acústica por el empleo de maquinaria pesada.

Para realizar un análisis de los factores ingenieriles en temas medio ambientales en referencia a los contenidos curriculares de la materia de Construcción de Carreteras, es necesario considerar ubicar trazos de vías distantes a áreas protegidas y desfavorables para su construcción, instalar y operar equipos para el control de la contaminación del aire y silenciadores en los equipos, emplear un diseño que “se combine con el paisaje”, reforestar zonas afectadas, estabilizar cortes de camino con estructuras (paredes de hormigón, albañilería seca, gaviones, etc.), considerar de manera fundamental el uso de señales apropiados para los caminos, proporcionar pasos a desnivel y proveer cruces apropiadamente diseñados y ubicados

Se proponen planes y programas de la materia de Construcción de Carreteras en los que incluyen los temas de medio ambiente, los que permitirán a los profesionales a formarse, abordar situaciones de conflicto, modificar el clima actitudinal dentro y fuera del aula e identificarse con tales actitudes y valores con miras hacia un desarrollo sostenible, detallado en el Anexo 2

### **5.3 RECOMENDACIONES.-**

Se deberían revisar periódicamente los Planes Curriculares, sus fundamentos teóricos, fundamentos filosóficos, perfiles profesionales, metodologías, sumillas, etc., con miras a mejorar el nivel de formación profesional desde el punto de vista del desarrollo de actitudes ambientales en los estudiantes.

- La Educación Ambiental, no debe ser ubicada como una asignatura para solucionar los problemas ambientales y rescatar valores en el ser humano.
- Las áreas curriculares de los Planes Curriculares deben desarrollarse por el modelo de incorporación, porque este modelo determina el hecho de que trasciendan un sector específico del saber; es decir, son de responsabilidad compartida en todas las áreas del currículo.
- Los profesionales que formen parte de la Comisión de evaluación curricular, deben estar comprometidos con el quehacer ético, social, ambiental y social, para que dicho documento tenga sostenibilidad en el tiempo.
- Las autoridades deben promover el trabajo en equipo, a efecto de abordar situaciones de conflicto y lograr transformar el escenario actitudinal a nivel de docentes y estudiantes.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- 1 Administradora Boliviana de Carreteras . (2010). Manual ambiental para carreteras, metodologías y especificaciones. La Paz.
- 2 Facultad de Tecnología UMSA. (2006). *Planes y Programas de la Carrera de Construcciones Civiles*. La Paz.
- 3 Asprelli, M. (2013). *La didáctica en la formación docente*. Cochabamba: Educación y Cultura.
- 4 Báez y Perez de Tudela, J. (2009). *Investigación Cualitativa*. España: ESIC.
- 5 Botero Chica, C. (s.f.). Recuperado el 10 de agosto de 2014, de Los ejes transversales como instrumento pedagógico para la formación de valores: <http://www.monografias.com/trabajos45/ejes-transversales/ejes-transversales2.shtml>
- 6 Ley de medio ambiente N°1333 (2005).
- 7 Bunge, M. (1972). *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Ediciones Siglo Veinte.
- 8 Fernandez Collado, C. (2010). Mc Graw-Hill.
- 9 Hernandez Sampieri, R. (s.f.). *Metodología de la investigación*.
- 10 Palladino, E. (1997). *Proyecto y contenidos transversales*. Buenos Aires: Espacio.
- 11 Tamayo, M. (1996). *El proceso de investigación científica*. Mexico D.F.: Editores Noriega.
- 12 Garber , N., & Hoel, L. (2005). *Ingeniería de tránsito y carreteras*. Mexico D. F.: Thomson Editores S.A.
- 13 Administradora Boliviana de Carreteras, Coordinación técnica social ambiental, 2010.
- 14 Patterson, W.D.O. 1987. Road Deterioration and Maintenance Effects: Models for Planning and Management. Washington, D.C.: Banco Mundial.

## 7 ANEXO 1

### 7.1 SILABO MATERIA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS Y SILABO PROPUESTO.-

#### ANÁLISIS COMPARATIVO

Silabo Materia Construcción De Carreteras	Silabo Propuesto Para La Materia De Construcción De Carreteras
<p><b>1. Generalidades</b></p> <p>Red vial boliviana</p> <p>Clasificación de las carreteras</p> <p>Vehículos permisibles</p>	<p><b>1. Generalidades</b></p> <p>Red vial boliviana</p> <p>Clasificación de las carreteras</p> <p>Vehículos permisibles</p> <p><a href="#">Generalidades y conceptos de Medio Ambiente</a></p>
<p><b>2. Etapas de una carretera</b></p> <p>Estudios económicos</p> <p>Estudios de planeación de carreteras Selección de ruta.</p> <p>Diseño de pre – proyecto</p> <p>Diseño de proyecto definitivo</p> <p>Construcción de la carretera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo mecánico</li> <li>• Equipo de topografía</li> <li>• Equipo accesorio</li> <li>• Personal Técnico</li> </ul>	<p><b>2. Etapas de una carretera</b></p> <p>Estudios económicos</p> <p>Estudios de planeación de carreteras Selección de ruta.</p> <p><a href="#">Aplicación de Software ad -hoc</a></p> <p>Diseño de pre – proyecto</p> <p>Diseño de proyecto definitivo</p> <p><a href="#">Preservación del medio ambiente en el proyecto y en los procesos constructivos.</a></p> <p>Construcción de la carretera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo mecánico</li> <li>• Equipo de topografía</li> <li>• Equipo accesorio</li> <li>• Personal Técnico</li> </ul>
<p><b>3. Proyecto definitivo</b></p> <p>Estudios definitivos</p> <p>Trabajo de campo</p> <p>Planos y documentos técnicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego de planos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cómputos métricos</li> <li>• Presupuestos</li> <li>• Memoria descriptiva</li> <li>• Programación</li> <li>• Plano clave</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>3. Proyecto definitivo</b></p> <p>Estudios definitivos</p> <p>Trabajo de campo</p> <p>Planos y documentos técnicos.</p> <p><a href="#">Aplicación de Software ad -hoc</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego de planos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cómputos métricos</li> <li>• Presupuestos</li> <li>• Memoria descriptiva</li> <li>• Programación</li> <li>• Plano clave</li> </ul> </li> </ul> <p><a href="#">Ley del Medio Ambiente N° 1333</a></p>

	<p>Estudio de impacto ambiental en carreteras</p> <p>Políticas de mitigación ambiental</p>
<p><b>4. Cruce de carreteras</b></p> <p>Cruces a nivel</p> <p>Cruces a diferente nivel</p> <p>Intercambios</p> <p>Visibilidad</p>	<p><b>4. Cruce de carreteras</b></p> <p>Cruces a nivel</p> <p>Cruces a diferente nivel</p> <p>Intercambios</p> <p>Visibilidad</p>
<p><b>5. Elementos de seguridad en las carreteras</b></p> <p>Peralte de curvas</p> <p>Sobre anchos en curvas</p> <p>Visibilidad</p>	<p><b>5. Elementos de seguridad en las carreteras</b></p> <p>Peralte de curvas</p> <p>Sobre anchos en curvas</p> <p>Visibilidad</p> <p>Señalética en áreas protegidas</p>
<p><b>6. Puentes y obras de arte</b></p> <p>Puentes losa</p> <p>Puentes viga</p> <p>Muros cabezal</p> <p>Obras de arte</p>	<p><b>6. Puentes y obras de arte</b></p> <p>Puentes losa</p> <p>Puentes viga</p> <p>Muros cabezal</p> <p>Obras de arte</p> <p>Aplicación de Software ad -hoc</p>
<p><b>7. Pavimentos</b></p> <p>Tipos de pavimentos y tráfico de diseño</p> <p>Suelos y subrasantes</p> <p>Base, sub bases y estabilización de suelos</p> <p>Pavimentos flexibles</p> <p>Pavimentos rígidos</p> <p>Enlosetados y empedrados Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificaciones</li> <li>• Bancos de materiales</li> <li>• Coeficientes de variación volumétrica</li> <li>• Supervisión y control de calidad</li> </ul> <p>Conservación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Fallas en carpetas asfálticas</li> <li>• Fallas en bases y sub bases</li> <li>• Bacheo y sellado</li> <li>• Evaluación y renovación de pavimentos</li> <li>• Repavimentación</li> </ul>	<p><b>7. Pavimentos</b></p> <p>Tipos de pavimentos y tráfico de diseño</p> <p>Suelos y subrasantes</p> <p>Base, sub bases y estabilización de suelos</p> <p>Pavimentos flexibles</p> <p>Pavimentos rígidos</p> <p>Aplicación de Software ad -hoc</p> <p>Enlosetados y empedrados Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificaciones</li> <li>• Bancos de materiales</li> <li>• Coeficientes de variación volumétrica</li> <li>• Supervisión y control de calidad</li> </ul> <p>Conservación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Fallas en carpetas asfálticas</li> <li>• Fallas en bases y sub bases</li> <li>• Bacheo y sellado</li> <li>• Evaluación y renovación de pavimentos</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repavimentación</li> </ul> <p>Concordancia de los planes de mantenimiento con trabajos de medio ambiente</p>
<p><b>8. Obras de drenaje</b></p> <p>Drenaje superficial</p> <p>Alcantarillas</p> <p>Emplazamiento y recomendaciones para la ubicación de alcantarillas</p> <p>Altura máxima y espesor mínimo en terraplenes sobre alcantarillas</p> <p>Tipología y tamaños de alcantarillas</p> <p>Cunetas</p> <p>Zanjas de coronación</p> <p>Bajantes</p> <p>Aliviaderos</p> <p>Obras de arte en drenaje</p>	<p><b>8. Obras de drenaje</b></p> <p>Drenaje superficial</p> <p>Alcantarillas</p> <p>Emplazamiento y recomendaciones para la ubicación de alcantarillas</p> <p>Altura máxima y espesor mínimo en terraplenes sobre alcantarillas</p> <p>Tipología y tamaños de alcantarillas</p> <p>Cunetas</p> <p>Zanjas de coronación</p> <p>Bajantes</p> <p>Aliviaderos</p> <p>Obras de arte en drenaje</p> <p>Aplicación de Software ad -hoc</p> <p>Adecuación de las descargas en función a lugares en los que se proteja el medio ambiente.</p>

## 8 ANEXO 2

### 8.1 ENCUESTA TIPO PARA ESTUDIANTES

Lugar:

Fecha:

#### PRIMERA PARTE

Datos personales

(Marcar con una cruz la que corresponda)

1. SEXO  Masculino  Femenino2. EDAD 3. OCUPACIÓN 4. UNIVERSIDAD 5. CARRERA 6. SEMESTRE 

#### SEGUNDA PARTE

Cuestiones generales previas

7. ¿Qué es lo que se entiende por medio ambiente?

8. ¿Qué nivel de importancia amerita la practica la Educación Ambiental en las universidades?

ALTA	<input type="checkbox"/>
MEDIA	<input type="checkbox"/>
BAJA	<input type="checkbox"/>

9. ¿Conoce qué instrumentos legales contemplan la Educación Ambiental? ¿Qué instituciones gubernamentales o no gubernamentales se ocupan de la Educación Ambiental? ¿Cuáles?

#### II. Cuestiones específicas

Contenidos y programas

10. En su universidad, ¿se tiene en cuenta la Educación Ambiental en el nivel universitario?

SI	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

11. ¿Se considera la Educación Ambiental como disciplina independiente?

SI   
NO

En caso afirmativo:

- ¿En qué materias?
- ¿Cuáles son sus contenidos principales?
- ¿Cuántas horas semanales se dedican a la Educación Ambiental?

12. Si no constituye materia independiente en los planes de estudio, indique su presencia interdisciplinar o transversal

SI   
NO

### Metodología

13. ¿Se fomenta la creatividad, la participación y el trabajo sobre temas ambientales en la universidad?

SI   
NO

14. ¿Se facilita la clarificación y confrontación de valores y actitudes medio ambientales en la universidad?

SI   
NO

15. ¿Se tienen en cuenta las costumbres, idiosincrasia y cultura locales con relación a la Educación ambiental?

SI   
NO

16. ¿Se facilitan las acciones directas locales en favor del medio ambiente?

SI   
NO

### Evaluación

9. ¿Cómo se plantea la evaluación de contenidos ligados a la Educación Ambiental?

18. ¿Se evalúan en los alumnos las actitudes y la capacidad de analizar los problemas ambientales actuales y futuros?

SI   
NO

### **Materiales y recursos**

19. ¿Existen recursos documentales y/o materiales didácticos de que se dispone para la Educación Ambiental?

SI   
NO

20. ¿Conoce de la existencia de alguna estrategia de política educativa para la formación universitaria a nivel ambiental?

SI   
NO

### **III. Perspectivas y tendencias**

21. ¿conoce de la existencia de experiencias y/o grupos de trabajo gubernamentales o no gubernamentales que sea interesante conocer?

SI   
NO

22. ¿Cree importante reestructurar las instituciones educativas, en especial las de formación de profesionales, en favor del aprendizaje de metodologías aptas para la Educación Ambiental?

SI   
NO

Gracias

## 8.2 ENCUESTA TIPO PARA DOCENTES

Lugar:

Fecha:

### PRIMERA PARTE

Datos personales

(Marcar con una cruz la que corresponda)

1. SEXO  Masculino  Femenino2. EDAD 3. OCUPACIÓN 

### SEGUNDA PARTE

#### I. Cuestiones generales previas

(Escriba la respuesta en los espacios)

4. ¿Qué es lo que se entiende en su país por medio ambiente?

5. ¿Cuáles son las realizaciones o proyectos, institucionales o no, para el desarrollo de la Educación Ambiental?

6. ¿En qué marco institucional se practica la Educación Ambiental?

7. ¿Conoce qué instrumentos legales contemplan la Educación Ambiental? ¿Qué instituciones gubernamentales o no gubernamentales se ocupan de la Educación Ambiental? ¿Cuáles?

#### II. Cuestiones específicas

(Marcar con una cruz la que corresponda o escriba la respuesta)

#### Contenidos y programas

8. En su institución, ¿Se tiene en cuenta la Educación Ambiental?

SI

NO

POCO

9. ¿Se considera la Educación Ambiental como tema de importancia?

SI

NO

En caso afirmativo:

- ¿En qué curso o cursos?
- ¿Cuántas horas semanales se dedican a la Educación Ambiental?

10. Si no constituye materia independiente en los planes de estudio, indique su presencia interdisciplinar o transversal

- a) ¿Cómo se resuelve el enfoque interdisciplinar o transversal?
- b) ¿En qué materias o cursos se estudian temas relacionados con el medio ambiente? ¿Cuáles son esos temas?
- c) ¿Qué porcentaje aproximado del tiempo se dedica a esos temas?

### Metodología

11. ¿Cuál de los siguientes métodos son empleados en la Educación Ambiental?

métodos expositivos directos	<input type="checkbox"/>
resolución de problemas	<input type="checkbox"/>
proyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
trabajos de campo	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

12. ¿Se tienen en cuenta las costumbres, idiosincrasia y cultura locales en la Educación Ambiental?

SI

NO

13. ¿Se facilitan las acciones directas locales en favor del medio ambiente?

SI

NO

### Evaluación

14. ¿Cómo se plantea la evaluación de contenidos ligados a la Educación Ambiental?  
¿Qué importancia tiene la evaluación de procesos?

15. ¿Se evalúan en los alumnos las actitudes y la capacidad de analizar los problemas ambientales actuales y futuros?

16. ¿Considera importante la evaluación de las capacidades y competencias profesionales del profesorado respecto de la Educación Ambiental: participación en proyectos interdisciplinarios, identificación de necesidades?

### **Materiales y recursos**

17. ¿Se aplican los principales recursos documentales y/o materiales didácticos de que se dispone para la Educación Ambiental?

SI   
NO

18. ¿Se promueve la elaboración de recursos propios?

SI   
NO

19. ¿Se utilizan recursos del medio o entorno próximo?

SI   
NO

### **Formación**

20. ¿Existe algún tipo de flexibilidad en universidades en materia de organización, horarios y agrupamientos que faciliten la Educación Ambiental?

SI   
NO

21. ¿Existe alguna estrategia de política educativa para la formación universitaria del alumnado en la Educación Ambiental? Especificar.

### **Perspectivas y tendencias**

22. ¿Considera de esencial importancia un incremento tanto en su presencia horaria como en los contenidos exigidos de la Educación Ambiental?

SI   
NO

23. ¿Se propicia una mayor vinculación de la Educación Ambiental con los problemas sociales, y en particular los ligados a un desarrollo sostenible del país?

SI   
NO

24. ¿Está esencial reestructurar las instituciones educativas, en especial las de formación de docentes, en favor del aprendizaje de metodologías aptas para la Educación Ambiental?

SI

NO

Gracias

### 8.3 CUESTIONARIO DE ENTREVISTA PARA DECANO DE LA FACULTAD

1. ¿Conoce en qué consiste vivir en armonía con el medio ambiente?
2. ¿Ha escuchado de la ley de medio ambiente N° 1333 vigente en Bolivia?
3. ¿Cómo se articulan los intereses y objetivos de la Facultad de Tecnología con los procesos de concientización ambiental por la que atraviesa el país y el mundo?
4. ¿Considera que la incursión transversal de temas ambientales en las materias de las diferentes carreras formara profesionales integrales?
5. Profesionales extranjeros sostienen que la transversalización de la educación superior con temas de sustentabilidad ambiental son fundamentales ¿Está de acuerdo?
6. ¿Cuál debería ser el papel de la Decanatura en el proceso de incursión de temas de sustentabilidad ambiental en los programas académicos de la Facultad de Tecnología?
7. ¿En qué consistiría según, su opinión la transversalización de temas ambientales en los programas académicos? ¿Cuáles deberían ser los temas ambientales básicos que los estudiantes deberían conocer?
8. ¿Cómo cree que afectaría a las generaciones futuras de estudiantes, tras la implementación transversal de temas ambientales en la educación superior?

#### **8.4 CUESTIONARIO DE ENTREVISTA PARA VICE DECANO DE LA FACULTAD**

1. ¿Conoce en qué consiste vivir en armonía con el medio ambiente?
  
2. ¿Ha escuchado de la ley de medio ambiente N° 1333 vigente en Bolivia?
  
3. ¿Cómo cree que influenciara la inclusión transversal de temas ambientales en la educación en alumnos y docentes?
  
4. ¿De qué modo considera que la transversalización de temas ambientales en la educación transformara la manera de aprender y enseñar en la Facultad?
  
5. ¿Considera que la inclusión de temas ambientales en los programas académicos modificara el desempeño de estudiantes y docentes dentro el aula?
  
6. ¿Qué importancia le adjudica a la capacitación del plantel docente en temas ambientales?
  
7. ¿Cómo cree que afectaría a las generaciones futuras de estudiantes, tras la implementación transversal de temas ambientales en la educación superior?

## 8.5 CUESTIONARIO DE ENTREVISTA PARA DIRECTOR DE CARRERA

1. ¿Conoce en qué consiste vivir en armonía con el medio ambiente?
2. ¿Ha escuchado de la ley de medio ambiente N° 1333 vigente en Bolivia?
3. ¿Cómo considera que impacta al plantel docente y de estudiantes al incursión de temas ambientales en los programas académicos?
4. ¿Qué rol de importancia cumple la rama de carreteras en el pensum de la carrera de Construcciones Civiles actualmente?
5. ¿De qué manera cree que impacta la inclusión de temas ambientales en la enseñanza de la rama de carreteras a la carrera?
6. ¿Cree positiva la inclusión transversal de temas ambientales en la rama de carreteras? ¿De qué manera?
7. ¿Qué medios serían los más adecuados para la incorporación óptima de conceptos ambientales en la carrera?
8. ¿Considera que los docentes están capacitados para operar en el contexto ambiental?

## 9 ANEXO 3

### 9.1 RESPUESTA A LAS ENCUESTAS

#### 9.1.1 Encuesta para estudiantes

Lugar: La paz

Fecha:

#### PRIMERA PARTE

Datos personales

(Marcar con una cruz la que corresponda)

1. SEXO  Masculino  Femenino

2. EDAD

3. OCUPACIÓN

4. UNIVERSIDAD

5. CARRERA

6. SEMESTRE

#### SEGUNDA PARTE

Cuestiones generales previas

7. ¿Qué es lo que se entiende por medio ambiente?

Todo lo que nos rodea

8. ¿Qué nivel de importancia amerita la practica la Educación Ambiental en las universidades?

ALTA   
 MEDIA   
 BAJA

9. ¿Conoce qué instrumentos legales contemplan la Educación Ambiental? ¿Qué instituciones gubernamentales o no gubernamentales se ocupan de la Educación Ambiental? ¿Cuáles?

No en este momento

## II. Cuestiones específicas

### Contenidos y programas

10. En su universidad, ¿se tiene en cuenta la Educación Ambiental en el nivel universitario?

SI   
NO

11. ¿Se considera la Educación Ambiental como disciplina independiente?

SI   
NO

En caso afirmativo:

- ¿En qué materias?
- ¿Cuáles son sus contenidos principales?
- ¿Cuántas horas semanales se dedican a la Educación Ambiental?

12. Si no constituye materia independiente en los planes de estudio, indique su presencia interdisciplinar o transversal

SI   
NO

### Metodología

13. ¿Se fomenta la creatividad, la participación y el trabajo sobre temas ambientales en la universidad?

SI   
NO

14. ¿Se facilita la clarificación y confrontación de valores y actitudes medio ambientales en la universidad?

SI   
NO

15. ¿Se tienen en cuenta las costumbres, idiosincrasia y cultura locales con relación a la Educación ambiental?

SI   
NO

16. ¿Se facilitan las acciones directas locales en favor del medio ambiente?

SI   
NO

### Evaluación

17. ¿Cómo se plantea la evaluación de contenidos ligados a la Educación Ambiental?

Algunos docentes mencionan la consideración del medio ambiente al momento de construir

18. ¿Se evalúan en los alumnos las actitudes y la capacidad de analizar los problemas ambientales actuales y futuros?

No

### Materiales y recursos

19. ¿Existen recursos documentales y/o materiales didácticos de que se dispone para la Educación Ambiental?

No

20. ¿Conoce de la existencia de alguna estrategia de política educativa para la formación universitaria a nivel ambiental?

SI   
NO

### III. Perspectivas y tendencias

21. ¿Conoce de la existencia de experiencias y/o grupos de trabajo gubernamentales o no gubernamentales que sea interesante conocer?

SI   
NO

22. ¿Cree importante reestructurar las instituciones educativas, en especial las de formación de profesionales, en favor del aprendizaje de metodologías aptas para la Educación Ambiental?

SI   
NO

Gracias

### 9.1.2 Encuesta tipo para docentes

Lugar: La Paz Fecha:

#### PRIMERA PARTE

Datos personales

(Marcar con una cruz la que corresponda)

1. SEXO  Masculino  Femenino

2. EDAD

3. OCUPACIÓN

#### SEGUNDA PARTE

##### I. Cuestiones generales previas

(Escriba la respuesta en los espacios)

4. ¿Qué es lo que se entiende en su país por medio ambiente?

Preservar la fauna y flora sosteniblemente para las generaciones futuras

5. ¿Cuáles son las realizaciones o proyectos, institucionales o no, para el desarrollo de la Educación Ambiental?

Se debe reforzar y no solo académico sino practica

6. ¿En qué marco institucional se practica la Educación Ambiental?

Es transversal a toda actividad

7. ¿Conoce qué instrumentos legales contemplan la Educación Ambiental? ¿Qué instituciones gubernamentales o no gubernamentales se ocupan de la Educación Ambiental? ¿Cuáles?

Ley 1333, ministerio de medio ambiente y agua

##### II. Cuestiones específicas

(Marcar con una cruz la que corresponda o escriba la respuesta)

## Contenidos y programas

8. En su institución, ¿Se tiene en cuenta la Educación Ambiental?

SI	<input checked="" type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>
POCO	<input type="checkbox"/>

9. ¿Se considera la Educación Ambiental como tema de importancia?

SI	<input checked="" type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

En caso afirmativo:

- ¿En qué curso o cursos?

Diplomado

- ¿Cuántas horas semanales se dedican a la Educación Ambiental?

Cero

10. Si no constituye materia independiente en los planes de estudio, indique su presencia interdisciplinar o transversal

a) ¿Cómo se resuelve el enfoque interdisciplinar o transversal?

Lineamientos esenciales, otros a fines al modo académico

b) ¿En qué materias o cursos se estudian temas relacionados con el medio ambiente? ¿Cuáles son esos temas?

Considero que en teoría en todos

c) ¿Qué porcentaje aproximado del tiempo se dedica a esos temas?

5%

## Metodología

11. ¿Cuál de los siguientes métodos son empleados en la Educación Ambiental?

métodos expositivos directos	<input checked="" type="checkbox"/>
resolución de problemas	<input type="checkbox"/>
proyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
trabajos de campo	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

12. ¿Se tienen en cuenta las costumbres, idiosincrasia y cultura locales en la Educación Ambiental?

Si hay que cultivar

13. ¿Se facilitan las acciones directas locales en favor del medio ambiente?

No, lamentablemente no, falta la educación y la practica

### Evaluación

14. ¿Se plantea la evaluación de contenidos ligados a la Educación Ambiental? ¿Qué importancia tiene la evaluación de procesos?

Si, Tiene que estar bajo un sistema de gestión ambiental

15. ¿Se evalúan en los alumnos las actitudes y la capacidad de analizar los problemas ambientales actuales y futuros?

No

16. ¿Considera importante la evaluación de las capacidades y competencias profesionales del profesorado respecto de la Educación Ambiental: participación en proyectos interdisciplinarios, identificación de necesidades?

Muy poco

### Materiales y recursos

17. ¿Cuáles son los principales recursos documentales y/o materiales didácticos de que se dispone para la Educación Ambiental?

SI  Libros especializados, no hay el instuctivo  
NO

18. ¿Se promueve la elaboración de recursos propios?

SI   
NO

19. ¿Se utilizan recursos del medio o entorno próximo?

SI   
NO

### Formación

20. ¿Existe algún tipo de flexibilidad en universidades en materia de organización, horarios y agrupamientos que faciliten la Educación Ambiental?

SI   
NO

21. ¿Existe alguna estrategia de política educativa para la formación universitaria del alumnado en la Educación Ambiental? Especificar.

Si existe pero no se la implementa

### **Perspectivas y tendencias**

22. ¿Considera de esencial importancia un incremento tanto en su presencia horaria como en los contenidos exigidos de la Educación Ambiental?

SI

NO

23. ¿Se propicia una mayor vinculación de la Educación Ambiental con los problemas sociales, y en particular los ligados a un desarrollo sostenible del país?

SI

NO

24. ¿Está esencial reestructurar las instituciones educativas, en especial las de formación de docentes, en favor del aprendizaje de metodologías aptas para la Educación Ambiental?

SI

NO

Gracias

### 9.1.3 Cuestionario de entrevista para decano de la facultad

1. ¿Conoce en qué consiste vivir en armonía con el medio ambiente?

Si

2. ¿Ha escuchado de la ley de medio ambiente N° 1333 vigente en Bolivia?

Si

3. ¿Cómo se articulan los intereses y objetivos de la Facultad de Tecnología con los procesos de concientización ambiental por la que atraviesa el país y el mundo?

En algunas carreras si en otras creemos que no, ni transversales

4. ¿Considera que la incursión transversal de temas ambientales en las materias de las diferentes carreras formara profesionales integrales?

Si

5. Profesionales extranjeros sostienen que la transversalización de la educación superior con temas de sustentabilidad ambiental son fundamentales ¿Está de acuerdo?

Si

6. ¿Cuál debería ser el papel de la Decanatura en el proceso de incursión de temas de sustentabilidad ambiental en los programas académicos de la Facultad de Tecnología?

Exigir que en las mallas curriculares se transversalice

7. ¿En qué consistiría según, su opinión la transversalización de temas ambientales en los programas académicos? ¿Cuáles deberían ser los temas ambientales básicos que los estudiantes deberían conocer?

Hacer conocer los problemas ambientales y normas, problemática, exponer alternativas,

8. ¿Cómo cree que afectaría a las generaciones futuras de estudiantes, tras la implementación transversal de temas ambientales en la educación superior?

Tomaríamos conciencia, cambio de actitud, espiritual

#### 9.1.4 Cuestionario de entrevista para vice decano de la facultad

1. ¿Conoce en qué consiste vivir en armonía con el medio ambiente?

Conoce porque es químico industrial, es mejor evitar los residuos industriales, mediante plantas de reciclado

2. ¿Ha escuchado de la ley de medio ambiente N° 1333 vigente en Bolivia?

Si conoce y la aplica

3. ¿Cómo cree que influenciaría la inclusión transversal de temas ambientales en la educación en alumnos y docentes?

Indiscutiblemente va a incidir en el cuidado del medio ambiente

4. ¿De qué modo considera que la transversalización de temas ambientales en la educación transformara la manera de aprender y enseñar en la Facultad?

Hay que transversalizar en carreras que no tengan en su plan de estudio. Química industrial tiene materias.

5. ¿Considera que la inclusión de temas ambientales en los programas académicos modificara el desempeño de estudiantes y docentes dentro el aula?

Dentro del aula no y en su trabajo profesional si

6. ¿Qué importancia le adjudica a la capacitación del plantel docente en temas ambientales?

Es fundamental 8/10

7. ¿Cómo cree que afectaría a las generaciones futuras de estudiantes, tras la implementación transversal de temas ambientales en la educación superior?

Mejorar del cuidado del medio ambiente en el ejercicio profesional

### 9.1.5 Cuestionario de entrevista para director de carrera

1. ¿Conoce en qué consiste vivir en armonía con el medio ambiente?

Se consientes de los impactos que cada actividad ocasiona en el medio ambiente

2. ¿Ha escuchado de la ley de medio ambiente N° 1333 vigente en Bolivia?

Si, se aplica en muchos aspectos laborales

3. ¿Cómo considera que impacta al plantel docente y de estudiantes la incursión de temas ambientales en los programas académicos?

Siendo más cuidadosos con el medio ambiente

4. ¿Qué rol de importancia cumple la rama de carreteras en el pensum de la carrera de Construcciones Civiles actualmente?

Es una rama de especialización

5. ¿De qué manera cree que impacta la inclusión de temas ambientales en la enseñanza de la rama de carreteras a la carrera?

De manera positiva para los estudiantes ya como profesionales

6. ¿Cree positiva la inclusión transversal de temas ambientales en la rama de carreteras? ¿De qué manera?

Es positiva, ya que asi se formarían estudiantes integrales

7. ¿Qué medios serían los más adecuados para la incorporación óptima de conceptos ambientales en la carrera?

De manera transversal en materias que lo requieran

8. ¿Considera que los docentes están capacitados para operar en el contexto ambiental?

Si, ya que en el contexto profesional ya se tiene la incursión de esos temas





Tabla 9.2 Resultado encuestas a docentes

PREGUNTA		1	2	3	4	5	
SEXO	MASCULINO						3
	FEMENINO						2
EDAD	30-40						3
	41-50						1
	MAS DE 50						1
OCUPACIÓN	DOCENTE						5
¿Qué es lo que se entiende en su país por medio ambiente?	RESPONDE ACERTADAMENTE						2
	RESPONDE INCORRECTAMENTE						2
	RESPONDE INCOMPLETAMENTE						1
¿Cuáles son las realizaciones o proyectos, institucionales o no, para el desarrollo de la Educación Ambiental?	RESPONDE ACERTADAMENTE						3
	RESPONDE INCORRECTAMENTE						1
	RESPONDE INCOMPLETAMENTE						1
¿En el marco institucional se practica la Educación Ambiental?	SI						3
	NO						2
¿Conoce qué instrumentos legales contemplan la Educación Ambiental e instituciones gubernamentales o no gubernamentales se ocupan de la Educación Ambiental?	SI						3
	NO						2
En su institución, ¿Se tiene en cuenta la Educación Ambiental?	SI						1
	NO						3
	POCO						1
¿Se considera la Educación Ambiental como tema de importancia?	NO						3
	SI						2
Si no constituye materia independiente en los planes de estudio, indique su presencia interdisciplinar o transversal	¿Se resuelve el enfoque interdisciplinar o transversal?						3
	¿Se estudian temas relacionados con el medio ambiente en materias o temas?						2
¿Cuál de los siguientes métodos son empleados en la Educación Ambiental?	métodos expositivos directos						2
	resolución de problemas						1
	proyectos de investigación						1
	trabajos de campo						1
	otros						1
¿Se tienen en cuenta las costumbres, idiosincrasia y cultura locales en la Educación Ambiental?	NO						4
	SI						1
¿Se facilitan las acciones directas locales en favor del medio ambiente?	SI						2
	NO						3

¿Se plantea la evaluación de contenidos ligados a la Educación Ambiental y con importancia dentro la evaluación de procesos?	SI									1
	NO									4
¿Se evalúan en los alumnos las actitudes y la capacidad de analizar los problemas ambientales actuales y futuros?	SI									0
	NO									5
¿Considera importante la evaluación de las capacidades y competencias profesionales del profesorado respecto de la Educación Ambiental: participación en proyectos interdisciplinarios, identificación de necesidades?	SI									4
	NO									1
¿Conoce cuáles son los principales recursos documentales y/o materiales didácticos de que se dispone para la Educación Ambiental?	SI									3
	NO									2
¿Se promueve la elaboración de recursos propios?	SI									1
	NO									4
¿Se utilizan recursos del medio o entorno próximo?	SI									2
	NO									3
¿Existe algún tipo de flexibilidad en universidades en materia de organización, horarios y agrupamientos que faciliten la Educación Ambiental?	SI									2
	NO									3
¿Existe alguna estrategia de política educativa para la formación universitaria del alumnado en la Educación Ambiental? Especificar.	SI									4
	NO									1
¿Considera de esencial importancia un incremento tanto en presencia horaria como en los contenidos exigidos de la Educación Ambiental?	SI									4
	NO									1
¿Se propicia una mayor vinculación de la Educación Ambiental con los problemas sociales, y en particular los ligados a un desarrollo sostenible del país?	SI									3
	NO									2
¿Es esencial reestructurar las instituciones educativas, en especial las de formación de docentes, en favor del aprendizaje de metodologías aptas para la Educación Ambiental?	SI									3
	NO									2